

DOCUMENT RESUME

ED 159 923

FL 009 775

AUTHOR Kao, Kung-yi; And Others
 TITLE Scientific and Technical Chinese, Volume I. A Textbook of Twenty-One Lessons and Supplementary Readings.
 INSTITUTION Stanford Univ., Calif. United States-China Relations Program.
 SPONS AGENCY Bureau of Postsecondary Education (DHEW/OE), Washington, D.C. Div. of International Education.
 PUB DATE 78
 CONTRACT 300-75-0251
 NOTE 323p.; For related document, see FL 009 774
 EDRS PRICE MF-\$0.83 Plus Postage. EC Not Available from EDRS.
 DESCRIPTORS Agriculture; Biological Sciences; *Chinese; Electronics Industry; Energy Conservation; Engineering; Higher Education; Ideography; Instructional Materials; *Language Instruction; *Languages for Special Purposes; Language Skills; Medicine; Physical Sciences; Reading Instruction; Reading Materials; Reading Skills; *Sciences; Scientific Literacy; Scientific Research; Second Language Learning; *Technology; *Textbooks; Uncommonly Taught Languages; Vocabulary
 IDENTIFIERS *China

ABSTRACT

An intermediate-level textbook intended for those who have had at least 2 1/2 years of Chinese language study is presented. The objective of the text is to assist in developing the reading and conversational skills required for dealing with general topics in the pure and applied sciences. Common terms and concepts from three general fields (Life Sciences, Physical Sciences, and Engineering and Technology) are systematically introduced in the context of discussions about recent scientific achievements and trends in China. The 21 chapters deal with the following topics: basic and applied research; organization of scientific work; science education; biological and biomedical research; agricultural development; the development of physics, chemistry, earth sciences and engineering; the machine building industry; civil engineering; basic and applied research in medicine, agriculture, genetics, chemistry and physics; the electronics industry; the Anshan iron and steel works; development of energy resources; and the importance of science and technology in development. Each lesson consists of four parts: an essay, questions, discussion and a vocabulary list. The final part of the last three sections is a collection of original readings in the life sciences, the physical sciences, and engineering and technical innovation. (Author/AMH)

 * Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
 * from the original document. *

TITLE VI, SEC . 602, NDEA
Contract No. 300-75-0251

FOR INFORMATION ONLY

FL

ED159923

SCIENTIFIC AND TECHNICAL CHINESE: VOLUME I

A Textbook of Twenty-One Lessons

Kung-yi Kao, Thomas Fingar,
Carl Crook, Ernest Chin

United States-China Relations Program
Stanford University

FL009775

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH,
EDUCATION & WELFARE
NATIONAL INSTITUTE OF
EDUCATION

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION POSITION OR POLICY.

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS
MATERIAL IN MICROFICHE ONLY
HAS BEEN GRANTED BY

J. Petrov
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES
INFORMATION CENTER (ERIC) AND
USERS OF THE ERIC SYSTEM."

SCIENTIFIC AND TECHNICAL CHINESE

Volume I

A Textbook of Twenty-one Lessons
and Supplementary Readings

Kung-yi Kao
Thomas Fingar
Carl Crook
Ernest Chin

United States-China Relations Program

Stanford University
Building 160
Stanford, Ca. 94305

The research for and preparation of this textbook was performed pursuant to contract no. 300-75-0251 with the U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education, under Public Law 85-864, Title VI, Section 602 as amended. Any views expressed or implied in this material should not be interpreted as representing the official opinion or policy of the Department of Health, Education, and Welfare.

Copyright © 1978

The Board of Trustees of the
Leland Stanford Junior University

All Rights Reserved Under
International and Panamerican Agreements

Published by United States-China Relations Program
Center for Research in International Studies
Building 160, Stanford University
Stanford, California 94305

This teaching material is being distributed in loose-leaf form to facilitate trial use and reproduction. Permission is granted to reproduce any or all parts of this text for non-commercial educational purposes only; it may not be offered for sale or profit. Comments and suggestions for improving this material are requested.

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
Table of Contents	i
Preface	iv
Introduction.	vii

Section I: Introduction to Science and Technology in the People's Republic of China

中国科学技术概况

- | | | |
|----|--|----|
| 1. | Science Since Liberation: Priorities in Basic and Applied Research | 1 |
| | 一九四九年以來基础科学和应用科学研究的工作重点 | |
| 2. | The Organization of Scientific Work. | 16 |
| | 科技机构 | |
| 3. | Science Education and Practical Experience | 30 |
| | 科学教育和实际经验 | |

Section II: Introduction to the Life Sciences in the People's Republic of China

中国生物科学的概况

- | | | |
|----|---|----|
| 4. | Biological Research and Practical Applications in China | 43 |
| | 中国在生物科学方面的研究与应用 | |
| 5. | Agricultural Development | 56 |
| | 农业概况 | |
| 6. | Biomedical Research | 69 |
| | 医学研究 | |

Section III: Introduction to the Physical Sciences in the People's Republic of China

中国自然科学的概况

- | | | |
|----|--|-----|
| 7. | The Development of Physics in China. | 82 |
| | 中国物理学的发展 | |
| 8. | The Development of Chemistry in China | 95 |
| | 中国化学的发展 | |
| 9. | The Development of Earth Sciences in China | 107 |
| | 中国地学的发展 | |

Section IV: Introduction to Engineering and Technology in the
People's Republic of China

中国工程技术的概况

10. The Development of Engineering in China 118

中国的工程技术发展

11. China's Machine Building Industry 131

中国的机器制造业

12. Civil Engineering in China 142

中国的土木工程学

Section V: Basic and Applied Research in the Life Sciences in
the People's Republic of China

中国在生物学方面的基础研究和应用研究

13. Medicine: Visit to a Commune Clinic 152

参观人民公社医务所

14. Agriculture: Visit to an Agricultural Research Unit. . 163

参观农业研究所

15. Genetics: Visit to the Institute of Genetics 173

参观遗传学研究所

- ORIGINAL READINGS in the Life Sciences 183

Section VI: Basic and Applied Research in the Physical Sciences
in the People's Republic of China

中国在自然科学方面的基础研究和应用研究

16. Chemistry: Visit to the Institute of Chemistry 206

参观化学研究所

17. China's Physics Research and Applications 216

中国物理学的研究和应用

18. China's Electronics Industry 226

中国的电子工业

- ORIGINAL READINGS in the Physical Sciences. 236

Section VII: Engineering and Technological Development in the
People's Republic of China

中国在工程技术方面的发展

19. Visit to the Anshan Iron and Steel Works 258

参观鞍钢

20. Development of China's Energy Resources 267

中国能源资源的发展

21. The Importance of Science and Technology in Development. 277

科学技术对社会发展的意义

- ORIGINAL READINGS in Engineering and Technical Innovation. . 287

PREFACE

Since the signing of the Shanghai Communiqué in 1972, scholarly and professional contacts have become a vital part of the new relationship between the United States and the People's Republic of China. As the exchange process developed, it became apparent that scientific and technical fields would play an increasingly important role, a trend further highlighted in reports from the first National Science Conference convened in Peking during March of 1978. This prospect focused our attention on the substantial difficulties of communication and technical language that would have to be overcome if our dealings with China in scientific and technical fields were to be as fruitful as both American and Chinese specialists wished them to be. We anticipated a growing need for interpreters and research scholars familiar not only with modern expository and conversational Chinese, but also with the basic concepts, setting, and vocabulary of science and technology in the People's Republic.

In this context, language difficulties arise not simply because relatively few American scientists and engineers are able to read or speak Chinese. Even Americans of Chinese origin, China scholars, and the most skilled interpreters are usually unfamiliar with the specialized Chinese vocabulary required for discussing and reading about technical subjects, and also must cope with new expressions and scientific terms that have emerged in modern Chinese usage. This textbook, intended for those who already have a reasonable command of the Chinese language, was designed to help meet these problems.

The twenty-one lessons (Volume I) were produced with a variety of potential users in mind: China specialists or native speakers of Chinese preparing to accompany or receive scientific or engineering delegations; research scholars planning to study specialized literature on aspects of China's development; and advanced language students wanting an alternative to traditional courses stressing literary, historical, or social science vocabularies. We also hoped to make the book useful for self-study as well as for formal courses, and felt that a separate composite glossary (Volume II) containing all terms introduced in the individual lessons would be an independently valuable reference aid. Further discussion of the intended audiences, organization, and methods for use of this text material is presented in the Introduction.

As co-directors of the project, we were responsible only for the initial design of the textbook and, therefore, for any general problems of organization and content that might be found. Kung-yi Kao, Associate Professor of Chinese at Stanford, is principally

responsible for the linguistic content of the individual lessons and played a guiding role from the start of the project in the summer of 1975.

In preparing the essays, discussions, glossaries, and questions that comprise each lesson, Professor Kao was assisted extensively by Carl Crook, a native speaker of Chinese and graduate student in Stanford's East Asian Studies Program, who joined the project as a research assistant in the fall of 1976. Ernest Chin, a graduate student in the Department of Linguistics, served as a research assistant from the beginning and is responsible in large part for the lesson glossaries and the separate composite glossary. We originally anticipated that Thomas Fingar, a Research Associate with Stanford's US-China Relations Program, would assist in an informal, advisory capacity. In fact, he played a much more integral role; his knowledge of China, Chinese, and the problems of language learning became invaluable resources for virtually every aspect of the writing, revising, testing, and final production of the manuscript.

Other members of the project staff assisted for varying periods. We wish to acknowledge the contributions of Shirley Chi and Johnson Cha who helped with the initial frequency counts, of Malinda Cox and Robert Smitheram (graduate students in Stanford's Department of Asian Languages) who worked on the discussion sections and the controlled introduction of new terms, and of Roy Tsung Cheng who served skillfully for several months as a translator and research assistant. We are indebted in many ways to Linda Shum, secretary of Stanford's US-China Relations Program, for technical assistance throughout and especially for helping to prepare the final manuscript for publication, with assistance from Ellen Berger and Orlene Fingar. Both volumes are very much the results of a team effort; they could not have been produced without the contributions of all members of "the committee."

We also wish to thank many others whose invaluable advice and assistance greatly enhanced whatever virtue these materials have. Stanford China scholars Lyman Van Slyke (History), Chuang Yin (Asian Languages), and Genevieve Dean (US-China Relations) gave generously of their time. Many members of Stanford's science and engineering departments, too numerous to list, helped to check the technical accuracy of the essays. We express special appreciation to Timothy Light, of the University of Arizona's Department of Oriental Studies, who served on several occasions as a consultant to the project and whose thoughtful advice and encouragement helped immeasurably to shape the final organization and content of the text.

We are grateful for the informal but important assistance of many scientists, interpreters, and friends from the People's Republic of China who, during visits to and from China, helped us to check specialized terminology and current usage. Although in no way responsible for any of the views or ideas reflected in the text, they contributed greatly to our confidence in the value of the materials and to the spirit of scholarly cooperation which we trust will continue to characterize Sino-American relations.

Finally, we wish to express our gratitude to the U.S. Office of Education, Division of International Education, for the contract support and cooperation over a three-year period that made this project possible.

A concluding note of caution is in order. In preparing the essays for each lesson, we felt they should reflect the actual circumstances and context of American scientific and technical interaction with China today. Consequently, most of the essays are written in the form of "lectures" or "briefings" that might be given to foreign visitors in China. Much of the factual information comes from Chinese sources, but the essays are not intended to represent official Chinese views or opinions. They are written by American scholars concerned primarily with language teaching and introducing technical vocabulary in controlled fashion. Recent changes in the policies and organization of science and technology in China already have overtaken some of the views and concepts contained in various lessons. Although we believe the essays provide a reasonable and useful context for studying scientific and technical Chinese, they should be used solely for language learning purposes and not as guides for the study of China's science and technology per se.

Douglas P. Murray, Director

Victor H. Li, Co-Chairman

US-China Relations Program
Stanford University
June, 1978

INTRODUCTION
to
Scientific and Technical Chinese

Scientific and Technical Chinese is an intermediate-level textbook. Designed to fill a gap in available instructional materials, Volume I consists of twenty-one lessons and nineteen short, supplementary readings from recent Chinese publications. The objective of the text is to assist in developing the reading and conversational skills required for dealing with general topics in the pure and applied sciences. The materials are intended for those who have had at least two and one-half years of Chinese language study or who otherwise are well-grounded in modern expository Chinese, and assume prior completion of Elementary Chinese, Part II and Chinese Reader, Part II (published in Peking) or the equivalent. They are printed in the simplified characters currently used in the People's Republic of China.

Common terms and concepts from three general fields (Life Sciences, Physical Sciences, and Engineering and Technology) are systematically introduced in the context of discussions about recent scientific achievements and trends in China. Prepared by scholars at Stanford University between the autumns of 1975 and 1977, the narrative essays in each lesson should not be read as reflecting official Chinese views; as noted in the Preface, the ideas and information contained in some essays already have been overtaken by events.

Each lesson consists of four parts:

1. An essay, or "briefing", on a particular field of China's science and technology;
2. Ten questions about the essay to guide classroom discussion or conversational practice;
3. A discussion of the essay, in question-answer form, designed primarily for review and reinforcement; and
4. A vocabulary list of new terms, in order of appearance in the essay, with pīn yīn romanization provided along with the Chinese characters and English equivalents.

Grammatical notes--based on the experience and comments of those using this volume--may be added in a later, revised edition.

Technical terms introduced and glossed in the twenty-one lessons of Volume I have been combined in a separate English-Chinese glossary. In addition to the composite glossary, Volume II contains two appendices: (I) Weights, Measures, and Chemical Elements; and (II) Chinese Government Organizations and Research Institutes Related to Science and Technology. Audio cassettes of the essays and discussions are also available.

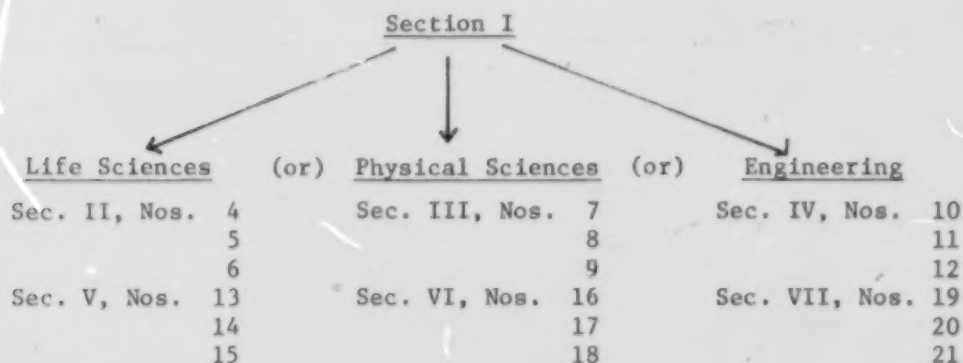
The need to control carefully the introduction of vocabulary and to serve multiple instructional purposes combined to determine the following organization of the text (Volume I):

Section I: Lessons 1-3

These introductory lessons, like those that follow, assume familiarity with the vocabulary contained in Parts I and II of Elementary Chinese and Chinese Reader. However, some terms and phrases that seemed likely to cause difficulty were glossed regardless of earlier appearance. In order to facilitate initial review, these three essays are, in general, more heavily glossed than are subsequent lessons.

Sections II-VII: Lessons 4-21

These eighteen lessons cover three different fields of science and technology. It was recognized that some users might want exposure to several science fields and thus proceed sequentially through all lessons, while others might wish to concentrate on only one or two fields. Therefore, new vocabulary was introduced sequentially and glossed separately for the six lessons within each of the three science fields. Consequently, after completing the introductory lessons in Section I, students can, if they wish, go directly to the section dealing with a particular field, as follows:



Because vocabulary is introduced and glossed sequentially within fields, (each lesson building on the one preceding), the lessons within each section should be used in order.

Controlling the introduction of new terms separately within each of the three science fields resulted in a degree of duplication across fields. By providing additional reinforcement, this repetition should assist those who choose to proceed through all or most of the sections in the text. In any event, there is substantial common use of technical terms and concepts among the various sciences; hence, a familiarity with the vocabulary of physics or chemistry will be of considerable help, for example, in reading or talking about many engineering topics.

Readings from Chinese Sources

The final lesson in each field (numbers 15, 18, and 21) is followed by a number of "original readings" in that field. These articles or excerpts vary in length, difficulty, and complexity. Some are quite elementary and intended as a review of terms introduced in the lessons; others are more technical and might require the use of specialized dictionaries. These readings have not been glossed but, for the most part, they have been drawn from sources other than highly specialized or scholarly journals; they illustrate the kinds of materials on scientific and technical subjects available to the interested but non-specialist reader wanting further study and practice.

Using the Textbook

The organization of the text allows considerable flexibility when used in college or university courses. Each lesson is expected to require at least three contact hours. Thus, for example, all twenty-one lessons could be covered in one intensive fifteen-week semester if the class met five times per week, or in approximately one academic year with classes meeting three times weekly. In both cases there would still be adequate time for testing and review. Depending upon the students' level of proficiency in Chinese and knowledge of scientific and technical concepts, the instructor might wish to move more slowly and, in such cases, could limit coverage to only one or two of the science fields (as outlined above). The same is true, of course, for self-study.

Note on the Selection of Vocabulary

When preparing the twenty-one essays, the authors tried to identify and incorporate words and concepts common to several scientific disciplines, and to employ terms that occur most frequently in scientific and technical discussions. But specialized terms usually are relevant only to a narrowly-defined topic; they are discipline-specific and have only one or a few possible referents. Therefore, a second problem was to decide which topics of science and technology to discuss.

As a result, the selection of vocabulary for this text developed in three general stages. The first involved collecting and evaluating recent Chinese publications on topics and disciplines within each of the three general science fields. Material was culled from textbooks, professional journals, and "popular science" magazines. This material was subjected to systematic frequency count analysis and, after several months of work, the results were compiled into field, discipline, and topic-specific lists containing several hundred to a thousand or more terms each. The terms appearing most often on many or most of the lists were then marked for inclusion in the lessons.

In the second stage, recent reports in the Chinese press and from foreign visitors were reviewed in order to determine which topics were repeatedly being discussed in China. The number of topic lists was then somewhat reduced, and decisions were made about the topics to be covered in each lesson. The final stage consisted of a more subjective review of both Chinese and English materials to determine which topics and terms were essential or important even if they did not appear frequently (e.g. names of disciplines, institutions, or laboratory procedures). This also involved consulting glossaries in standard American textbooks on each topic to determine whether key words and concepts had been missed in the selection and analysis of Chinese materials.

Essays were then drafted with a view to incorporating ideas and information about topics of current interest while using terms regularly appearing in press and visitor reports. Vocabulary choices were made in part by reference to the earlier frequency-count lists, but frequency of appearance was not the sole determinant of the words and ideas introduced in the lessons.

To summarize, only a part of the specialized vocabulary appearing in the text is clearly fundamental to science and technology generally; much is an artifact of the subjects chosen for discussion. Nevertheless, because they reasonably reflect actual developments and trends in China at the time of writing, the terms and concepts introduced should be of substantial value to the student concerned with contemporary China and provide a baseline for further, more specialized study.

This text is, in a sense, an experimental effort. It has been produced in loose-leaf form to facilitate both the selective use of its various sections and periodic revision. Suggestions and comments for improving or building upon these materials are requested.

第一 课

一九四九年以来基本科学和 应用科学研究的工作重点

中国的科学基础在一九四九年的时候是非常薄弱的。当时全国的医生、科学家、工程师和其它方面的技术人员，在数量上都相当少，同时科学研究机构也是寥寥可数的。新政府认为这是一个极为严重的问题，因为政府深刻地认识到，如果没有一个深厚的、可以自力发展的科学基础，就不能使中国现代化，也就不可能改善人民的生活。同时，为了满足各方面的迫切需要，应用科学的研究工作也是刻不容缓的。当时寄生虫病和一般性传染病相当流行，在医学上急需找出根除血吸虫、钩虫、霍乱和天花等疾病的方法。为了提高农业生产，供给全国人民足够的食粮，当时急需化学家、植物学家和农业科学家集体进行除莠剂、杀虫剂，新品种和新技术各方面的研究。要防治水灾和旱灾，政府急需土木和水利工程技术研究人员研究出河流的治理方案。同时，为了要把中国建设成为一个工业强国，发展电子学和冶金学也是当务之急。为了要满足这些方面的迫切需要，政府当时要克服的困难实在是不胜枚举。

政府为了奠定一个深厚的、独立自主的科学根基所拟定的计划，在新中国建立了仅仅一个月之后就付诸实施了。一九四九年十一月，政府设立了中国科学院，负责指导基本科学的研究和协调全国的科学研究工作。在科学院编制之下一共成立了十五个研究所，分属于物理、化学、地学、生物和社会科学五大范畴。除此之外，天文学的研究中心、南京紫金山天文台，在组织上也是属于科学院的。

五十年代初期，科学院的工作重点是放在组织工作和天然资源的勘探两

方面上的。建立与科学研究有关的行政部门，学系，实验室，研究所和协调单位是组织工作的重点。探求石油、黑色和有色金属以及煤炭是勘探工作的重心。在组织工作大致完成之后，科学院就开始拟定中国基本科学和应用科学的未来发展计划。这个计划要求各部门的研究工作得以平衡发展，同时要求在计划的规定期限内使研究成果达到世界水平。这个所谓的十二年科学计划是在一九五五年开始施行的。由于需要程度的不同，计划的各项重点是按照以下的次序排列的。1、原子能的和平用途，2、无线电电子学（超高频和半导体），3、喷气推进，4、自动和遥控系统，5、石油和稀有矿物的勘探，6、冶金，7、燃料工艺，8、电力设备和重机械，9、与治理黄河和长江有关的问题，10、化肥和农业机械，11、传染病的预防和根除，12、自然科学的基本理论。这十二项重点的排列次序一直是选择研究计划和分配科学研究人力物力的指导方针，二十年来极少变动。不过，在每一项下的研究重点是曾经有过变动的。拿医学研究来说，在解放初期，研究的重点是放在国际医学界所重视的疾病和外科技术上，反而忽视了当时在国内更普遍的一般疾病。比方说，对癌症和心脏病的研究就比对防止血吸虫病更加重视。因此大多数的医生也就被分配到城市中设备比较完善的医院和实验室去了。这种情况到了五十年代的后期就开始改变了。在文化大革命期间，改变的幅度就更大。

生物医学、园艺学、农艺学、甚至电子学和冶金学的发展跟改善全国人民生活之间的关联是显而易见的。至于喷气推进和原子能方面的研究对改善人民生活所起的作用就不太明显了。人们不禁要问：中国既然仍旧是一个正在发展中的国家，为什么政府把很可观的一部分财力和科学资源用在一些军事价值大于社会价值的研究工作上呢？要回答这个问题牵扯到的因素实在太多了，我们在这儿只能提出几个比较重要的来谈一谈。首先，国家的领导人一致认为，为了确保世界强国不对中国存有任何直接侵略或核讹诈的意图，新中国发展它自己的强大的军事威慑力量是刻不容缓的。为了表示中国人民决心抵制帝国主义阻挠或控制中国经济发展的企图，强大的军事力量是绝对必要的。在这些方面从事的研究工作，更具有超过军事意义和提高中国人民

共和国的国际声誉的重大意义。总而言之，中国坚信在原子能以及最近在高能和基本粒子物理学方面的研究，将会产生难以预见的重大长远影响。这种论点对了解美国太空计划的人来说，应该是容易理解的。

总的来说，中国自一九四九年以来在科学技术上的成就是相当令人满意的，同时，十二年科学计划中所规定的研究重点也是极跟中国的实际需要相符合的。在一九四九年左右相当普遍的寄生虫病和传染病，例如，钩虫、性病和霍乱等，现在都已经控制住了。中国的科学家是最先合成胰岛素的，同时中国的园艺学家也成功地培育出了若干重要的新品种。中华人民共和国在一九六四年举行了第一次核爆试验以后，一直在从事各型热核子弹头和导弹的试验。激光技术、电子计算机和把无人驾驶的人造卫星送入轨道的各项成就，都证明了中国在科学上自解放以来已经获得了巨大的进步。

问 题

- 一 中国在解放以前，哪些传染病最流行？
- 二 为了提高农业生产，中国需要化学家、植物学家和农业科学家集体进行哪方面的研究？
- 三 要防治水灾和旱灾需要进行哪方面的工程？
- 四 科学院编制下的许多研究所分属于哪五个范畴？
- 五 五十年代初期，勘探工作的重点是放在哪几方面？
- 六 解放初期，中国医学界比较重视哪方面的研究？后来有了什么变化？
- 七 哪几方面的研究在军事上有重要意义？
- 八 中国如何抵制帝国主义的核讹诈？
- 九 中国第一次核爆是哪年举行的？
- 十 一九四九年以来，中国在科学方面取得了哪些比较重要的成就？

第一 课

座 谈

高：各位美国科技代表团的代表先生，我是高安中，代表中国科技协会，欢迎你们来北京。今天请大家聚集到一块儿，是想在大家出发以前，先由我对中国科技的一般情况，向各位作一个简单的介绍，也许对你们会有一些帮助。各位如果有任何关于专业方面的问题，我都非常乐意回答。

甲：我很想了解一下中国科技方面在解放前的情况。在一九四九年以前，基本科学和应用科学是不是已经打下基础了？

高：都有基础了。可是不够健全。在一九四九年，全国的医生、科学家、工程师和其他方面的专业技术人员的人数不多，研究机构的数目也很有限。当时中国的科技基础还相当薄弱。

乙：针对这个问题，新政府采取了什么态度？

高：新成立的中华人民共和国政府认为这是一个很严重的问题。我们认识到，不先建立一个坚固的科学基础，而要使中国现代化，要增进人民的福利，那都是不可能的。

丙：当时中国政府认为哪些是最迫切的问题？

高：在解放初期，中国政府和中国人民面对着许许多多各种各样的困难。在医疗战线上，预防和治疗两方面必需加以改进。中国人民长久以来一直遭受营养不良和传染疾病的祸害，因此，根除象血吸虫、钩虫这一类的寄生虫病；象霍乱、天花这一类的传染病，都是绝对必要的。在农业战线上，我们需要化学家、植物学家和农业科学家来研究发展除莠剂和新品种；需要他们设计发明新技术来提高农业生产，以供给人民充足的食粮。为了消除水灾、旱灾所造成的祸害，我们一定要治理长江、黄河。在工业领域内，为了把中国建设成为一个自力更生的先进国家，象电子科学、冶金学等都必需加以发展。当时中国在各方面都遇到了不少的困难。

丁：政府是怎样对付这些困难的呢？都做了些什么工作？

高：为了建立一个坚固的科技基础，在中华人民共和国成立仅仅一个月之后，政府就采取了第一个重要步骤，在一九四九年的十一月组织了中国科学院，来协调全国科学家和科学机构的研究工作。到了一九五零年，科学院在当时的编制下一共有十五个研究所，分别属于五个大范畴，这就是：物理学、化学、地学、社会科学和生物学。

戊：这些研究所都做了些什么工作？它们的研究计划是怎么样儿的？

高：一九五零年初期，科学院的工作重点是放在勘测石油、有色与黑色金属以及煤矿这一类的天然资源上。到了一九五五年，一项十二年工作计划开始了。这是为了使各科学领域得到平衡发展，同时提高中国产品的质量以求达到世界水平。

己：科学院打算怎么样来达到这些目标呢？

高：我们首先决定各项工作的重点次序，然后集中精力来解决国家当时所面临的最迫切的问题。这项计划，依优先次序一共分成十二个类别：1、原子能，2、无线电电子学，3、喷气推进，4、自动和遥控系统，5、石油和稀有矿物的勘探，6、冶金，7、燃料工艺，8、电力设备与重机械，9、治理长江、黄河，10、化肥和农业机械，11、传染病的预防和根除，12、自然科学方面的基本理论。

庚：这个工作计划所列举的各类别，是根据那些因素来决定的？

高：我们所考虑的因素包括整个经济、军事、社会各方面。拿社会方面来说，生物学和医学上的研究工作、园艺学、农艺学、甚至于电子学和冶金学，都很明显地可以用来直接改善中国人民的生活环境。不过，中国政府把财政上和科学资源上的很大一部份用在军事方面。

辛：为什么中国政府这样重视军事上的发展？

高：我们认为要想确保中华人民共和国不会轻易遭到世界强国的侵略与核讹诈，发展一个强大的军事威慑力量，是很必要的。我们在这方面的努力主要是为了抵制帝国主义阻挠中国独立发展的企图。这些所谓军事方面的研究成果常常也能应用在非军事方面。从长远观点来看，原子能以及高能和基本粒子物理的研究和发展在不久的将来都很可能有重大的实用

意义。我认为，中国的这种非军事性的目的，跟美国的宇宙航行和太空计划的潜在目的，是非常相似的。

壬：大体上，你们对于中国科技方面进展的速度和成绩，觉得满意不满意？

高：总的来说，中国自一九四九年以来在科技方面的成绩是相当令人满意的。包括在前面提到的十二年工作计划中的每一单项都有了进步。在一九四九年，寄生虫病、和传染性疾病，例如钩虫、性病、霍乱等等，都很普遍，可是现在已经被控制住了。中国的科学家是世界上最先合成胰岛素的。中华人民共和国自从一九六四年举行了第一次核爆以来，一直从事着各型热核子弹头和导弹的试验。在激光技术和电子计算机等各方面都有了很大进展。此外，最具有象征意义的成就也许就是我国的第一颗无人驾驶人造卫星成功地被送入轨道。总之，这些成绩都显示出中国自一九四九年以来在科学上的惊人进步。

LESSON ONE

VOCABULARY

以 来	yǐlái	since (a given point of time)
应用科学	yīngyòng kēxué	applied sciences
重 点	zhòngdiǎn	emphasis, main point
薄 弱	bóruò	weak
科学家	kēxuéjiā	scientist
技术人员	jìshù (rén)yuan	technician, technical personnel
数量上	shùliàngshàng	in quantity
机 构	jīgòu	institute, organization
寥寥可数	liáoliáokěshù	few, very few
深刻地	shēnkè de	deeply, profoundly
深厚的	shēnhòu de	deeply rooted
自力发展	zìlìfāzhǎn	independent development, self-reliant development
现代化	xiàndàihuà	to modernize, modernization
改 善	gǎishàn	to improve
迫 切	pòqiè	urgent
刻不容缓	kèbùróng huǎn	permits no delay
寄生虫病	jìshēngchóng bìng	parasitic disease
一般性	yìbānxìng	ordinary, general, common
传染病	chuánrǎnbìng	communicable disease, contagious disease

急需	jíxū	urgent need
根除	gēnchú	to eradicate
血吸虫病	xuèxíchóngbìng	schistosomiasis
钩虫	gōuchóng	hookworm
霍乱	huòluàn	cholera
天花	tiānhuā	smallpox
供给	gòngjǐ	to supply
食粮	shíliáng	foodstuff, food grains, provisions
化学家	huàxuéjiā	chemist
植物学家	zhíwùxuéjiā	botanist
除莠剂	chúyǒuji	herbicide
杀虫剂	shāchóngjì	pesticide, insecticide
品种	pǐnzhǒng	seed strain, species
旱灾	hànzāi	drought
土木(工程)	tǔmù (gōngchéng)	civil engineering
水利	shuǐlì	water conservancy
河流	héliú	river
治理	zhìlǐ	to harness, to control
方案	fāng'àn	plan, program, proposal
电子学	diànzǐxué	electronics
冶金学	yějīnxué	metallurgy
当务之急	dāngwùzhījī	a matter that should be urgently attended to
不胜枚举	bùshèngmēijǔ	innumerable
奠定	diàndìng	to put on a firm basis, to lay a firm foundation
拟定	nǐdìng	to draw up or map out (a plan)

付诸实施	fùzhūshíshì	to put into practice, to effect
中国科学院	zhōngguó kēxuéyuán	Chinese Academy of Science
协 调	xiétiáo	to coordinate, coordinated
编 制	biānzhì	organic structure, organization
研究所	yánjiūsuǒ	institute (research)
物 理	wúlǐ	physics
化 学	huàxué	chemical science, chemistry
地 学	dìxué	earth science
生物(学)	shēngwùxué	biological science, biology
社会科学	shèhuì kēxué	social science
范 畴	fànchóu	category
天文学	tiānwénxué	astronomy
南 京	nánjīng	Nanking
紫金山	zǐjīnshān	Purple Mountain
天文台	tiānwéntái	astronomical observatory
属(于)	shǔ(yú)	to belong to
...年代	...niándài	the decade of...(e.g., the "Thirties", "Forties")
天然资源	tiānrán zīyuán	natural resources
勘 探	kāntàn	to explore, to prospect (geological)
有 关	yǒuguān	concerned, relevant
行 政	xíngzhèng	administration, administrative
部 门	bùmén	branch, department, section, division

学 系	xuéxì	academic department
实验室	shíyànshì	laboratory
协调单位	xiétiáo dānwèi	coordinating body or group
探 求	tànqiú	to search, to prospect, to explore
石 油	shíyóu	petroleum
黑色金属	hēisè jīnshǔ	ferrous metal
有色金属	yóusè jīnshǔ	non-ferrous metal
煤(炭)	mei(tàn)	coal
大 致	dàzhì	generally, for the most part, as a whole
...之后	...zhīhòu	after...
未 来	weilái	future
得 以	děyǐ	to be able to
平 衡	pínghéng	balance
规 定	guīdìng	to prescribe, to set down
期 限	qíxiàn	time limit
成 果	chéngguǒ	accomplishment
所谓的	suǒwèide	so-called
项	xiàng	item (a measure word)
以下的	yǐxiàde	following, below
次 序	cìxù	order
原子能	yuánzǐnéng	atomic energy
和 平	héping	peace
用 途	yòngtú	use, application
无线电电子学	wúxiàndiàn diànzǐxué	radio electronics
超高频	chāogaopín	ultra-high frequency
半导体	bàndǎotǐ	semiconductor

喷气推进	pēnqì tuījìn	jet propulsion
自动	zìdòng	automatic, automation
遥控	yuǎokòng	remote control
稀有矿物	xīyǒu kuàngwù	scarce mineral
燃料工艺	ránliào gōngyì	fuel technology
电力设备	diànlì shèbèi	power equipment
重机械	zhòng jīxiè	heavy machinery
长江	chángjiāng	Yangtze River
化肥	huàféi	chemical fertilizer
预防	yùfáng	prevent, preventive
选择	xuǎnzé	to choose, to select
分配	fēnpèi	to distribute, distribution
人力物力	rénlì wùlì	manpower and material resources
重视	zhòngshì	to consider important, to pay attention to
外科	wàikē	surgery, surgical
忽视	hūshì	neglect
比方说	bǐfāngshuō	for example
癌症	áizhèng	cancer
心脏病	xīnzàngbìng	heart disease
大多数的	dàduōshùde	great majority, great many, most
后期	hòuqī	later part of an era
文化大革命	wénhuà dàgémìng	Cultural Revolution
幅度	fúdù	extent
生物医学	shēngwù yīxué	bio-medical

园艺学
农艺学
关 联

yuányìxué
nóngyìxué
guānlián

horticulture
agronomy
connection, involvement,
relation

显而易见
不 禁
仍 旧
发展中的
可观的

xiǎn'ér'yìjiàn
bùjīn
réngjiù
fāzhǎnzhōngde
kěguānde

obvious, evident
cannot help but
still, as before
developing (countries)
significant, considerable

财 力
资 源
大 于
牵扯到
提 出
确 保
直 接
核 (核子)
讹 诈
意 图

cáilì
zīyuán
dà yú
qiānchedào
tíchū
quèbǎo
zhíjiē
hé (hézi)
ézhà
yìtú

fiscal resources
resources
greater than
to involve, to implicate
to present, to submit
to assure
direct
nuclear
blackmail
intent, intention

军事威慑力量
军事吓阻力量
抵 制
阻 挠

jūnshì wēishè lìliàng
jūnshì hèzǔ lìliàng
dǐzhì
zǔnáo

military deterrent capability
military deterrent capability
boycott
to hamper, to obstruct, to
interfere (by people)

控 制
企 图
绝 对

kòngzhì
qítú
juéduì

to control
to attempt
absolute, pure

声 誉	shēngyù	prestige, reputation
总而言之	zongeryanzhi	in short
坚 信	jiānxìn	to firmly believe, to pin one's faith on
高 能	gāonéng	high energy
基本粒子	jīběn lìzǐ	basic particle
产 生	chǎnshēng	to produce, to create
难以预见的	nányǐ yùjiǎnde	difficult to foresee
论 点	lùndiǎn	point at issue, point of discussion
太空计划	tàikōng jìhuà	space program
理 解	lǐjiě	to understand, to comprehend
总的来说	zongdelaishuo	on the whole
令人(满意)	lìngrén(mányì)	to make one (satisfied)
符 合	fúhé	to correspond to, to conform to, in line with
性 病	xíngbìng	venereal disease
合 成	héchéng	to synthesize
胰岛素	yìdǎosu	insulin
培 育	péiyù	to cultivate, to breed (seed)
核 爆	hébào	nuclear detonation
型	xíng	type, model, kind
热核(子)	rèhé(zǐ)	thermonuclear
弹 头	dántou	warhead
导 弹	dǎodàn	missile
激 光	jíguāng	laser

电子计算机

diànzǐ jìsuànjī

electronic computer

无人驾驶的

wú rén jiàshǐ de

unmanned

人造卫星

rénzào wèixīng

artificial satellite

轨道

guǐdào

orbit

第二课

科技机构

一九四九年十一月中国科学院成立以前，中国的各项科学研究工作多半是各自为政互不协调的。由于组织上的叠床架屋，工作效率极低。因之，严重地阻碍了科学的发展。党和国家的领导人当时的这种情形已经注意到了，因为他们认为要想把中国建设成为一个现代化的工业国家就必须充分地利用中国有限的科学资源。于是，促进协调，集中管理，和全面规划等各项工作就同时展开了。在此后的几年中，为了促进科学发现和加速经济发展，科学研究所需要的人员和设备都渐渐被集中到少数几个研究机构中去了。不过，后来有人对这种政策提出了异议，认为管理和资源的集中并不一定总是促进协调最有效的方法。这种观点很清楚地反映在目前施行的政策中。下面我们会看到，目前的科学研究工作是按照几种不同的方式组织起来的。

科技研究的协调工作目前是由中国科学院，科技协会，中国中医学院，中国医学院，中国农林学院和人民解放军军事科学研究院这六个机构分别负担的。我们现在把这六个机构逐一介绍一下。

解放前后，在外国留过学或是在象北京协和医学院那样的医科学学校受过西医训练的医学专业人员，多半儿认为中医是落后和不科学的。但是有人反对这种轻视中医的态度，认为中医也有中医的优点。所以自从五十年代中期，对于中国传统医学的研究工作就有系统有组织地展开了。过去，行中医的人多数是不肯把自己家传的秘方和医术轻易教给别人的。这个传统严重地阻碍了中医的推广。为了打破这个旧传统，促进对草药和非外科医疗法的研究，国家成立了中国中医学院。现在这个学院除了从事传统医药方面的研究工作

以外还负责领导针灸研究所的工作。

中国医学院的工作重点则是放在和西医相关的研究上。院内设有生理学, 心血管症, 卫生学, 药理学, 寄生虫学, 结核病等学系或研究所。医学院的学术研究报告经常在《中国医学学报》上发表。

中国政府对农业, 尤其是粮食生产, 特别重视。因此, 中国科学院以外, 还另外设立了一个中国农林学院专门负责领导园艺学、植物病理学、土地利用和其他跟农林有关的研究工作。院内设立了几个特别研究所, 专门负责进行原子能在农业上的应用, 以及柑橘, 育种与栽培, 和菸草等方面的研究工作。这个学院所领导的实验工作多半儿是由各地方的专业辅助人员或农民中的非专业人员组成的工作小组担任的。在农业科学家的领导之下, 这些工作小组能够承担较多的实验工作。这种群众性的实验活动远远超过了单靠少数几个专业人员在有限的几块实验田里所能进行的实验工作。这些工作小组, 充分利用了农民的实际经验从而获得了许多实验室里梦想不到的成就。

人民解放军军事科学研究院在国防科技委员会的领导下从事武器弹药、火箭导弹所用的液体和固体燃料以及制导系统方面的研究工作。

在自然科学和社会科学方面的研究机构大多数是直接或间接地从属于中国科学院的。文化大革命以前, 由科学院直接监督管辖的单位多达一百个以上。可是, 目前大多数已经归并到省, 市, 中央各部, 或其他企业机构中去了。现在完全直属于科学院的单位只剩下了自然科学方面的十七个研究所。这些研究所都在北京或北京附近, 包括原子能, 高能物理学, 地球物理学, 地质学, 脊椎动物古生物与古人类学, 生物物理学, 大气物理学, 遗传学, 微生物学, 半导体, 电子计算工艺, 以及设在北京天文台的天文学等研究所。除了这十七个直属于科学院的研究所以外, 另外还有十九个是由科学院和各省、市地方机构共同管理的。其中在北京的就有力学, 自动化, 电机工程, 化学冶金, 动物和植物六个研究所。在上海的有有机化学, 生物化学, 和冶金化学等研究所。设立在南京的有土壤学和地质古生物学两个研究所, 和紫金山天文台。分布在其他地区的有海洋学, 化学物理学, 电子计算工艺, 应

用化学，和工程力学等研究所。

为了研究上的便利，很多其他方面的研究单位都被归并到各大企业中去了，比如黑龙江的大庆石油化学综合企业和鞍山钢铁厂等。这样做，不但可以减少研究部门和应用研究成果生产部门之间的隔阂，同时也能使研究计划更适应工业上的实际需要。

中国科技协会也是负责协调科技研究工作的机构之一。事实上，中国所有重要的专业性组织都是属于科技协会的。在基础科学和应用科学之间的联系工作主要是由科技协会负担的。科技协会是由各方面的专业团体组成的。其中包括农艺，建筑，天文，宇宙航行，土木，电子，机械工程，气象，海洋，硅酸盐，和水利等学会。

跟别的国家的情形一样，许多科学研究工作是由大学和专科学校的教职员和学生来担任的。他们最近的研究成果包括激光的新用途和热核聚变的新方法。为了普及新知识，各大专学校的院系，各学术团体，和各研究所经常出版多种学术性刊物，并举行学术讨论会。

总起来说，目前中国在科学方面的各种活动是非常有组织的，但是，在行政上并不完全是由中央直接领导的。从这个角度来看，中国在科学方面的活动与其他国家的情形有许多相似的地方。

问 题

- 一 中国科学院成立之前，中国的科学研究工作情况如何？
- 二 解放以前，为什么中医不容易推广？
- 三 中医怎样进行医疗工作？
- 四 中国农林学院所属的研究所都进行什么研究工作？
- 五 中国人民解放军军事科学院都进行什么研究工作？
- 六 北京附近有哪些自然科学方面的研究所？
- 七 上海附近有自然科学方面的研究所吗？
- 八 中国科技协会是由哪些专业团体组成的？
- 九 有些研究单位在文革期间被归并到大型企业中去了，请举几个例子。
- 十 中国的大学和专科学校最近获得了哪些研究成果？

第二课

座谈

甲：请问，中国科学院当初成立的时候，它的工作政策是怎么样的？

高：诸位也许都知道在中国科学院成立以前的那个时期，中国在科学方面的活动非常不协调，其结果是叠床架屋，毫无效率。党和国家的领导人早就注意到了这个问题。因为我们确信，要想把我国建设成为一个现代化的工业国家，就必须充分地利用中国有限的科学资源。所以，中国科学院成立后初期的基本政策就是集中管理我国的研究设备和科学工作人员。把有限的科学资源集中在少数几个研究机构中，以便促进科学研究活动的协调性，加快科学上的新发现和经济发展的速度。

乙：这项基本政策有没有改变过？

高：我刚才所说的这项基本政策，在文化大革命期间有人对它提出了异议，后来，我们发现，科学活动的协调性不一定取决于资源和管理的集中化。我们目前的政策就反映了这种重视协调，但并不强调集中管理的工作方针。

丙：在科技活动领导的分工方面，这项政策是怎样落实的？

高：在中华人民共和国，协调科技活动的首要工作，是由六个机构来分担的。这六个机构是：中国医学院，中国中医学院，中国农林学院，中国人民解放军军事科学研究院，中国科技协会，以及中国科学院。

丁：那两个医学院有什么不同之处呢？

高：大体上说，中国医学院的工作重点是放在跟西医有关的活动方面。院内设有生理学、心血管症、卫生学、药理学、寄生虫学、结核病和肿瘤这些专业的科系或研究所。他们的研究报告一般在《中国医学学报》上发表。中国中医学院的工作重点，则是放在研究数百年来在中国流传的药理学和医术上，中国中医学院还担负领导针灸研究所的工作，和进行有关传统药物的研究工作。

戊：为什么你们要专门地设一个医学院来进行中国医学的研究呢？这有什么

必要？

高：过去，许多在外国留过学的医学专业人员，和象在北京医学院那样的国内医科学学校接受过西方医学、医术训练的医学专业人员，认为传统的中医是既落后又不科学。对于这种态度我们是不同意的，我们认为中医能够配合西医。设立中医学院的重要性是双重的：一方面是要推广中医最有效的一些医疗知识，另一方面是在于鼓励发展草药和非外科治疗的治疗方法。

己：对于农业和林业的研究，为什么要单独成立一个研究机构？

高：为了农业和林业方面的研究而单独成立一个研究机构，那是由于农业对于中国实在是太重要了。中国农林学院这个机构，负责领导园艺、植物病理、农地利用和其他有关专业各方面的工作。为了探索原子能在农业方面的用途，以及从事柑桔研究、育种研究和烟草研究，院内设了几个特别研究所，绝大部份的试验工作都是由各地的专业辅助人员或农民中的非专业科学人员所组成的工作小组来担任的。在农业科学家的领导下，这些工作小组能够承担很多的试验工作，同时又善于利用那些具有丰富的实际经验的农民的知识。它们已经获得了许多有实用价值的科学发现。

庚：中国在军事方面的研究是如何进行的？

高：对这个问题我很难作一个详细的回答。不过，大体上说，武器弹药的研究，核武器的研究，火箭、导弹的推进发射和制导系统各方面的研究，都是由中国人民解放军军事科学研究院和国防科技委员会这两个紧密关联的机构来领导的。

辛：请问，科技协会是什么样的一个机构？

高：这个机构，在基本科学研究和研究成果的应用两者之间，起着重要的联系作用。总而言之，几乎中国所有的重要专业性组织都是科技协会的成员。象农艺、建筑、天文、土木工程、电子、机械工程、气象、物理、海洋、硅酸盐、和水利等学会都是成员之一。

壬：目前，中国科学院负责领导哪些科研工作？

高：科学院通过直接或间接的方式领导全国大部分的自然科学方面的研究工作。

癸：近年来基本政策上的变动对各研究所有什么影响？

高：文化大革命之前，在科学院直接管辖之下的单位有一百多个。可是现在，大部分都被归并到各省、各市、中央各部、以及象大庆石油化学综合企业和鞍山钢铁厂那样的大型企业中去了。直属科学院的研究所，目前只剩下十七个，另外还有十九个研究所是属于科学院和其他地方机构共同管理的。

子：在研究工作方面，把领导工作下放到各地方机构去的目的是什么？

高：把领导工作下放到各地方机构去是为了减少研究人员与最终应用这些研究成果的生产者之间的隔阂。这对于协调工作的进行有极大的便利，同时也易于使研究计划适应工业部门的具体需要。这个目的已经部分上达到了。

丑：请问，大学和专业技术学校，在科学研究方面起什么样的作用？

高：跟其他国家的情形一样，在中国，比例上相当可观的研究工作是由大学和专业技术学校的教员、学生和职员共同担任的。他们最近的成绩包括激光新用途的发现和对于热核聚变控制研究上的新处理方法。大学的院系，学术团体和研究所出版了多种学术性刊物，同时，也经常举行学术讨论会来普及新知识。以上我说的这些也是符合我们的基本科学政策的。这也就是说，科学方面的活动是高度组织化的，而并不是管理高度集中化的。

LESSON TWO

VOCABULARY

多 半	duoban	most, mostly, majority
各自为政	geziweizheng	independent, each takes care of his own affairs
叠床架屋	diechuangjiawu	repetitious, redundant, overlapping
效 率	xiaolǜ	efficiency
阻 碍	zuài	to obstruct, to interfere with, to block
充分(地)	chōngfēn (de)	fully
利 用	lìyòng	to utilize
有限(地)	yǒuxiàn (de)	limited, restricted, finite
促 进	cùjìn	to promote, to further, to stimulate
集中管理	jìzhōng guǎnlǐ	centralization (management)
全面规划	quánmiàn guīhuà	over-all planning
同 时	tóngshí	simultaneously
加 速	jiāsù	to accelerate, acceleration
步 伐	bùfá	pace
集 中	jìzhōng	to concentrate, concentration, to centralize
政 策	zhèngcè	policy
异 议	yìyì	dissension, disagreement
管 理	guǎnlǐ	to manage, to administer
观 点	guāndiǎn	point of view, viewpoint
施 行	shíxíng	to act, to enforce, to put into operation

下 面	xiàmian	below, following
目前(的)	mùqián (de)	current, for the present
科 技	kejì	science and technology, scientific and technical
科技协会	kejì xiehui	Scientific and Technical Association
中国中医学院	zhōngguó zhōngyī xuéyuán	Academy of Chinese Traditional Medicine
中国医学院	zhōngguó yīxuéyuán	Chinese Academy of Medical Sciences
中国农林学院	zhōngguó nónglín xuéyuán	Chinese Academy of Agricultural and Forestry Sciences
人民解放军军事 科学研究院	rénmín jiěfāngjūn jūnshì kēxué yánjiūyuán	PLA Academy of Military Sciences
分别(地)	fēnbie (de)	respectively
逐 一	zhúyī	one by one, item by item
留 学	liúxué	to study abroad
北京协和医学院	běijīng xiéhe yīxuéyuán	Peking Union Medical College
西 医	xīyī	western medicine, doctors practicing western medicine
训 练	xùnliàn	to train, training, discipline
专业人员	zhuānyè rényuán	professional person
中 医	zhōngyī	traditional Chinese medicine
落 后	luòhòu	backward, underdeveloped
不科学(的)	bù kēxué (de)	unscientific
轻 视	qīngshì	to despise, to deprecate, to underestimate

优点	yōudiǎn	merit, virtue, excellence
传统	chuántǒng	tradition, traditional
行……	xíng	to practice..., to do..., to act...
家传(的)	jiāchuán (de)	hereditary, handed down by one's ancestors
秘方	mìfāng	secret remedy, or recipe
轻易	qīngyì	easy, easily, without sufficient consideration
推广	tuīguāng	to popularize, to propagate, popularization, to extend
打破	dǎpò	to break, to smash
草药	cǎoyào	herbal medicine, herbs
非外科治疗法	fēi wàikē zhìliáofǎ	non-surgical treatment
担负	dānfù	to bear (responsibility), burden
针灸	zhēnjiū	acupuncture and moxibustion
相关(的)	xiāngguān (de)	related, connected
生理学	shēnglǐxué	physiology
心血管症	xīnxuèguǎnzhèng	cardiovascular disease
卫生学	wèishēngxué	hygiene
药理学	yàowùxué	pharmacology
寄生虫学	jìshēngchóngxué	parasitology
结核病	jiéhébing	tuberculosis
《中国医学学报》	zhōngguó yīxué xuébào	The Chinese Medical Journal
发表	fābiào	to publish (article), to issue
……以外	yǐwài	aside from...; beside

设 立	shèlì	to establish, to set up
植物病理学	zhíwù bìnglǐxué	plant pathology
土地利用	tǔdì lìyòng	land use
专 门	zhuānmén	specialty, special field, exclusively
应 用	yīngyòng	to apply, application
柑 橘	gānjú	citrus fruit
育 种	yùzhong	plant breeding, seed breeding
栽 培	zāipéi	to plant
专业辅助人员	zhuānyè fúzhù rényuán	para-professional
非专业	fēi zhuānyè	non-professional, amateur
承 担	chéngdān	to undertake, to bear, to assume
单	dān	purely, solely
实验田	shíyántián	experimental plot (of land)
梦 想	mèngxiāng	to dream, to hope for
国防科技委员会	guófāng kējì wēiyuánhui	Scientific and Technological Commission for National Defense
武器弹药	wǔqì dānyào	arms and ammunition
火 箭	huǒjiàn	rocket
液 体	yètǐ	liquid
固 体	gùtǐ	solid
燃 料	ránliào	fuel
制导系统	zhìdǎo xìtǒng	guidance and tracking system
间 接	jiānjiē	indirect, indirectly
监 督	jiāndū	to supervise, supervision
管 辖	guǎnxiá	control (administrative)
单 位	dānwèi	unit
归 并	guībīng	to merge with, to unite with, to put together

中央各部	zhōngyāng gebù	ministries (of the government)
企业	qīyè	enterprise
包括	baokuò	to include, to comprise
高能物理学	gāonéng wúlíxué	high energy physics
地球物理学	dìqiú wúlíxué	geophysics
地质学	dìzhìxué	geology
脊椎动物古生物学	jǐzhūi dòngwù gǔshēngwúxué	vertebrate paleontology
古人类学	gǔrénlèixué	paleoanthropology
生物物理学	shēngwù wúlíxué	biophysics
大气物理学	dàqì wúlíxué	atmospheric physics
遗传学	yíchuánxué	genetics
微生物学	wēishēngwúxué	microbiology
电子计算工艺	diànzǐ jìsuan gōngyì	computer technology
地方机构	dìfāng jīgòu	local organization
力学	lìxué	mechanics
自动化	zìdònghuà	automation
电机工程	diànjī gōngchéng	electrical engineering
化学冶金	huàxué yějīn	chemical metallurgy
动物(学)	dòngwù(xué)	zoology
植物(学)	zhíwù(xué)	botany
有机化学	yǒujī huàxué	organic chemistry
生物化学	shēngwù huàxué	biochemistry
冶金化学	yějīn huàxué	metallurgical chemistry
土壤学	tǔrāngxué	pedology
地质古生物学	dìzhì gǔshēngwúxué	geological paleontology
海洋学	hǎiyāngxué	oceanography
化学物理学	huàxué wúlíxué	chemical physics

应用化学	yīngyònghuàxué	applied chemistry
工程力学	gōngchéng lìxué	engineering mechanics
黑龙江	hēilóngjiāng	Heilungkiang (province)
大庆石油化学 综合企业	dàqīng shíyóu huàxué zōnghé qǐyè	Taching Petrochemical Complex
鞍山钢铁厂	ānshān gāngtiě chǎng	Anshan iron and steel works
生产部门	shēngchǎn bùmén	production department
隔阂	gēhé	estrangement, alienation, lack of understanding
事实上	shìshíshàng	in fact, actually
基础	jīchǔ	basic, basis
团体	tuántǐ	organization, public body
组成	zùchéng	composed, composed of
航空(学)	hángkōng(xué)	aeronautics
建筑(学)	jiànzhù(xué)	architecture
宇宙航行(学)	yǔzhòu hángxíng(xué)	astronautics
机械工程	jīxié gōngchéng	mechanical engineering
气象(学)	qìxiàng(xué)	meteorology
学会	xuéhuì	professional society
专科学校	zhuānkē xuéxiào	technical college
教职员	jiào zhī yuán	faculty and staff members
热核聚变	rehe jùbiàn	thermonuclear fusion
学术团体	xuéshù tuántǐ	an academic organization
出版	chūbān	to publish (book, magazine)
学术性	xuéshùxíng	academic
刊物	kānwù	journal, periodical
学术讨论	xuéshù taolùn	academic discussion
普及	pǔjí	to popularize, to extend

中央直接领导(的)	zhōngyāng zhíjiē lǐngdǎo (de)	centralized (administrative, political)
角度	jiǎodù	angle

第三课

科学教育和实际经验

中华人民共和国的科技教育方针是由四个重要因素决定的：（一）受过高级科技教育的人数比较少，（二）在基础科学和应用科学两方面国家所制定的研究重点，（三）自力更生，高速发展科学技术的重要性，（四）中国共产党的政治和社会目标。这四个因素，对科技教育有很大的影响。

“理论联系实际”是新中国最基本的教育原则。我们应该从两方面理解这个口号。从一方面来看，这个口号象征着新教育制度对只重视理论而不重视实践的旧教育制度的挑战。从另一方面来看，这个口号强调了培养能够解决实际技术性问题的专业人员的重要性。为了达到这两方面的目标，便提出了开门办科学教育的政策。这项政策不但要求学生深入到社会中去实践他们在书本上所学到的知识；同时也为广大群众开辟了一条通往大学的道路。比方说，学习气象学的学生，除了要研究云的成因、闪电等现象的科学原理之外，还要为广大农民作天气预报。对于物理化学家和冶金学家来说，这就要能下到铸工车间去亲身体会合金的铸造过程，并通过这种实际经验总结出克服困难的方法。

中华人民共和国的科技教育，可以分为四大类。这四大类是根据两种差别来划分的。（一）以实验室为中心的 science 教育同以生产单位为中心的 science 教育之间的差别，（二）初级 science 教育同高级 science 教育之间的差别。

科技教育的课程就是根据这两种差别而分为四类的，然后再细分为不同的专业和学科。

科技方面的课程，二十多年来一直是中、小学教育的重要组成部分。当

然，在这个阶段的科学教育大部分是相当基本的，为的是给学生打下一个良好的根底，以便日后进行较高深的学习。一般地来说，在这个阶段中，学生可以学到一些人体生理学，物理学和化学方面的基本知识。比方说，在人体生理学方面，学生会学到循环系统、呼吸系统、消化系统、神经系统和其他方面的人体知识。在物理和化学方面，学生可以学到引力、质量、动量和溶液、混合物、原子、分子等基本理化概念。这个阶段的科学教育只不过是介绍一些基本科学常识而已。

除了这种最基本的科学课程以外，中、小学的学生也会学到一些与日常生活更有直接关系的知识。例如，在农村地区的学生就会多学到一些（一）遗传学方面有益于培养优良动植物品种的知识，（二）气象学方面有关长期或短期天气预报的知识，（三）地质学方面有关土壤分类和识别如煤炭、铝土、钾碱等矿物的知识，（四）农业工程学方面有关灌溉系统、梯田和防止水土流失，以及其它有关的地学方面的知识。在城市地区的学生，则会多学到一些与本地的工厂、企业有关的科学知识。拿一个有大型化学综合企业的城市来说罢，当地中学的课程就会多介绍一些有关溶剂、乳化剂、以及各种化学反应方面的知识。城市地区的学校一般都跟当地的工商企业保有一种特殊关系，学生不论年龄大小，每年都要花一部分时间在这些工商企业里参加劳动。学生所参加的劳动是跟他们的年龄和技术水平相当的。这样就会使学生懂得书本知识在实际应用方面的意义，并且帮助学生在思想上对体力劳动树立起正确的态度。

中、小学基本课程中所介绍的科学知识，为将来进一步的学习打下了良好的基础。这种科学教育跟我们所要谈的以生产单位为中心的初级科技教育虽然大体上相同，但还是有差别的。

中国大多数的学生和科技教育活动都是属于以生产单位为中心的这一类。当这些学生毕业以后，他们绝大多数都投入本地的工农业生产。无论参加什么工作，这些青年，在技术方面都有可能受到进一步的培养。他们也可能参加本单位的科学研究和技术革新活动。在这种继续不断的教育过程中，“理

论联系实际”仍是最基本的原则。各工厂和农村的领导也鼓励工、农群众踊跃参加本单位所举办的业余学习班，以便提高他们的技术水平。农村社员在业余学习班里可以学到如何使用除莠剂和杀虫剂，如何选择适合本地条件的农作物品种，以及如何维修电动机和柴油机等各方面的知识。机械工厂的工人，在业余学习班里就会学到浇注和铸造技术，学习各种合金的特性或电子测量仪器的使用方法等。这些业余学习班还教授一些遗传学、力学、电子学、化学分析和其他在日常生产活动中有实用性的科目。通过学习和提高，农民和工人们就能够搞一些简单的科学试验，也可以集体地或单独地进行一些小规模的技术革新。

除了这些为了提高工作能力而举办的业余学习班以外，有些单位还组织了一些正式的研究小组。这些活动通常是采取轮流参加的形式，因此轮到的人数相当多。参加这些活动的人往往分成班组研究解决本单位所遇到的问题。这些班组可能研究的问题很广泛。例如调查某一台车床过热的原因，如何进行废料回收，从中提取有实用价值的成份，或者如何提高某种大豆的抗旱能力等等。

这类研究活动是有双重意义的，一方面它起着一种类似于正规大学中实验室课程的作用，另一方面也经常导致技术上的新发现或有重要性的技术革新。在讨论这种研究活动和以生产单位为中心的初级科技教育时，我们应该注意到三个主要特点：第一，参加这种教育活动并不需要很高的文化水平，一般人在比较短的期间内就可以掌握到进行研究活动所需要的技能。这种教育只重视推广有成效的科技知识，而并不深究产生这种效果的科学原理。比方说，参加农业研究小组的人只学习选种、杂交等，而不研究染色体配合、化学成份或生物基因结构等各方面的变化。第二，这些研究活动所需要的设备不多，一般都可以就地取材，由参加研究的人员自己解决。装配简单的机械也是技术教育的一个重要方法。第三，这些研究活动往往是在科学家或有一定技术水平的人员的指导下进行的。当然，不能把参加研究活动的其他成员仅仅看作为专家的助手，不过在一定程度上，他们还是依靠这些专家在理论和实践两方面的知识的。

指导生产单位研究活动的专业人员，一般都受过第二类科技教育，这就是以生产单位为中心的高级科技教育。参加这种高级科技教育的人可能有几种不同的来历。例如，生产单位研究小组的工人或农民，如果在科技研究方面显示出特殊能力，本单位的领导就有可能让他用一部分工作时间专门来进行学习或研究。又如，一个中学毕业生如果在某一方面有一定的特长，或者曾经有过一两年的实践经验，就有可能被分配到一个研究小组去当指导研究工作的专业人员的助理。他可以学到如何使用进行各种实验所需要的器材，以及如何评价实验结果。并且，在理论上他也会得到更深入的认识，经过一段时期，这样的人就可以承担越来越多的指导工作，最后成为第一类科技教育研究小组的指导人员。

以实验室为中心的科技教育所需用的设备相当多，而能够参加的人数却非常少。这一类教育的期限更长一些。同时，这方面的研究工作也不那么强调解决生产部门所遇到的技术问题。在特殊实验室中进行的科技教育包括：核能，高能物理，分析和聚合化学，激光设计等等。

大体上说，以实验室为中心的初级科技教育比以生产单位为中心的科技教育要更深入一些。操作和维修电子显微镜、分光摄影仪、以及模拟计算机的技术人员，在技术和理论方面的水平当然要比一般业余学习班的工人的水平高得多。

以实验室为中心的高级科技教育是跟美国大学研究院中的教学方式非常相似的。学生的录取标准主要是根据他们过去在科技课程和实验方面所表现的才能和成绩，间或也要看他们在生产单位的工作表现。这一类的科技教育大部分是在大学中进行的。学生毕业后，成绩最优秀的有可能到特殊的研究机构去继续研究和学习。他们在这些特殊研究机构中所能学习到的科目包括脊椎动物学、分子生物学、星球物理学、有机化学、热力学、流体力学、航空学、宇宙航行学、和固态电子学等等。

问 题

- 一 在中国一个学习气象学的学生在校内要进行什么研究？在校外进行什么活动？
- 二 在中小学，学生可以学到哪些人体生理学方面的知识？
- 三 在物理和化学方面，中小学的学生能学到哪些基本概念？
- 四 农村地区的学生会多学一些哪几方面的基本知识？
- 五 在一个有大型化学综合企业的城市里，当地的学校会多介绍一些哪方面的科学知识？
- 六 公社社员在业余学习班里可以学到哪些技术？
- 七 在机械厂的业余学习班里，工人可以学到哪些技术？
- 八 生产单位组织的研究小组可以进行哪些研究？
- 九 以实验室为中心的研究工作包括哪些项目？
- 十 要进行比较高深的研究工作，研究人员必须掌握哪些研究设备的使用技术？

第三课

座谈

甲：请问，中国的科技教育政策是根据哪些因素来制定的？

高：有四个基本因素：第一个因素是受过高级训练的科学家和工程师很少；第二，在基础科学和应用科学两方面我国所制定的研究重点；第三，自力更生高速发展科技在国家全盘计划中的重要性；最后一点是中国共产党的政治目标和社会目标。

乙：“理论联系实际”这条原则，究竟有什么样的意义？

高：这个口号有双重意义，一方面它批判了中国传统教育灌输给学生的那种只重视理论而鄙视将理论应用到实际中去的旧思想，我们现在正努力克服这种影响。另一方面，这个口号强调了培养能够解决实际技术问题的专业人员的重要性。

丙：你们是怎样来落实这个教育政策的？您能不能给我们举几个实际的例子？

高：开门搞科学教育就是落实这个原则所产生的结果。这个政策使得人民大众有了上大学的机会。这句口号还意味着学生应该把他们学到的知识应用到实际生产中去。比方说，学习气象学的学生，除了要研究云的成因和放电等现象，同时也要为当地农民作天气预报。另外一个很好的例子就是，物理化学家或冶金学家要深入到铸工车间去，亲自探索和解决在铸造合金过程中所发生的技术上的问题，并从实践中总结出克服这些困难的新方法。

丁：中国科学教育的基本结构是怎么样的？

高：基本上说，中国的科学教育可以分成四大类。这四大类是根据两种差别来划分的。这就是（一），以实验室为中心的科学教育和以生产单位为中心的科学教育之间的差别。（二），初级科学教育和高级科学教育之间的差别。因此科学课程也并不是仅有一类，根据这两种差别就可以分为四类。

戊：在中、小学这个教育阶段有没有科学教育课程？

高：科技科目当然是中、小学课程中的重要部分。虽然这些课程是很初级的，但为学生们将来的工作，打下了一个很好的基础。这些课程包括化学、物理、生理等方面的基本知识。

己：一个学校所处的地区和环境，会不会影响本校的教育方案？

高：是有很大的影响的。除了一般的基本课程以外，学生也会学到一些与当地生产和日常生活有直接关系的知识。例如，农村地区的学生往往会多学一些遗传学、气象学、地质学、农业工程学等方面的初级知识。而城市地区的学生就会多学一些与当地工业生产有关的技术性科目。如果在某城有一个大型化学综合企业的话，那么当地学校的课程中就会包括一些有关溶剂、乳化剂和各种化学反应的基本知识。城市地区的学校都跟当地的工商企业保持一种特殊关系，学生不论年龄大小，每年都要到这些企业中去劳动一段时间。

庚：这些学生离开了学校以后，都做些什么？

高：大多数学生毕业后就投入本地的工、农业生产。不论他们是在哪儿工作，这些青年在技术方面仍有可能受到进一步培养。

辛：你们是如何进行业余教育的？

高：我们鼓励各地的工人和农民踊跃参加当地所举办的业余学习班。这样可以提高他们的技术水平和工作能力。比方说，在农村开办的业余学习班就可能教授如何用除莠剂、杀虫剂；怎样选稻种等等；或是怎么修理和保养电动机和柴油机等等。在机床厂工作的工人，可以学到一些浇注和铸造技术，以及各种合金的特性，和怎样使用测量仪器等。这种业余学习班，不但帮助工人、农民学到一些基本的应用知识，并且，还使他们能够独立地进行一些简单的科学实验。

壬：这些工人能够进行什么性质的实验工作？

高：许多单位的实验工作是由本单位所举办的研究小组来担任的。参加这类研究工作的工人往往分成班组研究解决本单位在生产中所遇到的问题。例如，调查某一台车床过热的原因，或提高某种大豆的抗旱能力等等。这种研究小组不但能够解决实际问题，同时也很有教育意义。

癸：这样的研究活动跟在实验室中进行的研究，有什么显著的差别？

高：以生产单位为中心的研究活动，一般都是围绕着解决本生产部门所遇到的实际技术问题，它不象以实验室为中心的研究工作那么重视科学理论。第二个特点是这种研究活动所需要的设备不多，一般都可以就地取材，由参加研究的人员自己解决。第三，这些研究活动往往是在一名有一定技术水平的人员指导下进行的。当然，研究小组的其他成员不能仅仅被看作是专家的助手，我们要求每一个工人都发挥出自己的创造性。

子：以生产单位为中心的科学教育、在初级和高级这两个不同阶段有多大的区别？

高：大体上说，在生产单位进行较深研究工作的学生，在理论方面的水平一般比较高，他们可以独立的评价实验结果。有些还能担任研究小组的指导员。其中最有能力的一些还可能被送到专业学校去进一步学习。

丑：以实验室为中心的科学活动是怎么进行的？

高：以实验室为中心的科学活动所需用的设备相当多，但参加的人数却很少。这方面的研究工作也不只是围绕着解决生产部门所遇到的技术问题。他们所进行的研究包括：核能、高能物理、激光设计等等。我国以实验室为中心的高级科技教育与其他国家的大学教育有些类似。我们的研究工作有很大一部分是在大学中进行的。学生在毕业后还有可能进入一些特殊研究机构去继续进行研究和学习，这些机构所研究的科目包括脊椎动物学、分子生物学、有机化学等等。

LESSON THREE

VOCABULARY

方 针	fāngzhēn	guiding principle, guideline, policy
理论联系实际	lǐlun liánxì shíjī	to integrate theory with practice
象 征	xiàngzhēng	to signify, to symbolize, symbol, symbolic
挑 战	tiāozhàn	to challenge
强 调	qiángdiào	to emphasize, to stress
技术性	jìshùxìng	technical, technicality
成 因	chéngyīn	cause
闪 电	shǎndiàn	lightning
预 报	yùbào	forecast, prediction
铸 工	zhùgōng	foundry, foundry worker
车 间	chējiān	machine shop, workshop
亲 身	qīnshēn	personally, in person
体 会	tǐhuì	to understand (from direct experience)
合 金	héjīn	alloy
铸 造	zhùzào	to cast, casting
过 程	guòchéng	process
划 分	huàfēn	to delineate, to be divided into
初 级	chūjí	elementary, rudimentary
高 级	gāojí	advanced, leading
课 程	kèchéng	curriculum

细	xì	fine, precise, detailed
阶段	jiēduàn	phase, stage
根底	gēndǐ	foundation, basis
以便	yìbiān	so as to, in order to, for the convenience of
人体生理学	rén tǐ shēng lǐ xué	human physiology
循环	xún huán	circulation, circulatory
呼吸	hū xī	respiratory, respiration
消化	xiāo huà	to digest, digestive
神经	shén jīng	nerve
引力	yǐn lì	gravity, gravitational force
质量	zhì liàng	mass
动量	dòng liàng	momentum
溶液	róng yè	solution
混合物	hùn hé wù	mixture
原子	yuán zǐ	atom
分子	fēn zǐ	molecular, molecule
概念	gài niàn	concept, idea
常识	cháng shí	common sense
长期	cháng qī	long range, long term
土壤	tǔ rǎng	soil
分类	fēn lèi	to classify, classification
识别	shí bié	to identify, identification
铝土〔矾土〕	lǚ tǔ (fán tǔ)	bauxite
钾碱	jiǎ jiǎn	potash
矿物	kuàng wù	mineral
灌溉	guàn gài	to irrigate, irrigation
梯田	tī tián	terrace, terraced field

水土流失	shuǐtǔ liúshī	soil erosion
本地的	bēndì de	local, native
溶 剂	róngjì	solvent
乳化剂	rúhuàjì	emulsifying agent
年 龄	niánlíng	age
相 当	xiāngdāng	corresponding to, equivalent
体力劳动	tǐlì láodòng	physical labor
进一步的	jìn yí bù de	further
大体上	dàtǐshàng	in the main, on the whole, mainly
毕 业	bìyè	to graduate, graduation
无 论	wúlùn	no matter, whatever
革 新	gēxīn	innovation, renovation
鼓 励	gǔlì	to encourage
踊 跃	yǒngyuè	happy, to do something joyful
举 办	jǔbān	to initiate, to sponsor
业余学习班	yèyú xuéxí bān	spare-time education classes
维修(维护修理)	wéixiū (wéihu xiūlǐ)	maintenance and repair
电动机	diàndòngjī	electric motor
柴油机	cháiyóujī	diesel engine
机工厂	jīgōngchǎng	machine tool factory
浇 注	jiāozhù	to pour, pouring
特 性	tèxíng	characteristic
电 子	diànzǐ	electron, electronic

测 量	cèliang	to measure, to survey
仪 器	yíqì	instrument
化学分析	huàxué fēnxī	chemical analysis
科 目	kēmù	subject, course (of academic study)
单独地	dāndú de	individually, alone
正式(的)	zhèngshì (de)	formal, official
轮 流	lúnlíu	to rotate, rotation
台	tái	measure word for machine
车 床	chēchuáng	lathe
过 热	guòrè	overheating
废 料	fèiliào	waste product (of a process)
成 份	chéngfèn	component, ingredient, element
大 豆	dàdòu	soybean
抗 旱	kànghàn	drought resistant (said of vegetation)
双 重	shuāngchóng	double, dual
导 致	dǎozhì	to lead to, to result in
深 究	shēnjiū	to study deeply, deliberate, to delve into something deeply
选 种	xuǎnzhǒng	seed selection
杂 交	zájiāo	cross-breed
染色体	rǎnsètǐ	chromosome
基 因	jīyīn	gene
就地取材	jiùdìqǔcái	to acquire necessary material locally, to use local talent

成 员	chéngyuán	member (of a group)
来 历	lailì	origin, background, past history
显(示)出	xiǎn(shì)chū	to appear, to show, to indicate, to reveal
当	dāng	to be, to become
助 理	zhùlǐ	assistant
评 价	píngjià	to evaluate, evaluation
核 能	hénéng	nuclear energy
聚 合	jùhé	polymer
显微镜	xiǎnwēijǐng	microscope
分光摄影仪	fēnguāng shèxiàngyí	spectrograph
模拟计算机	mónǐ jìsuànjī	analogue computer
录 取	lùqǔ	to accept (applicants after screening, examination, etc.)
标 准	biāozhǔn	standard
表 现	biǎoxiàn	to exhibit, to express
才 能	cáinéng	talent, ability, capability
成 绩	chéngjì	results, achievement, record established
间 或	jiàn huò	occasionally
脊椎动物学	jǐ zhuī dòngwùxué	vertebrate zoology
星球物理学	xīngqiú wùlǐxué	stellar physics
热力学	re lìxué	thermodynamics
流 体	liú tǐ	fluid
固 态	gù tài	solid-state

第四课

中国在生物科学方面的研究和应用

在二十多年来的社会主义建设中，新中国在植物学，园艺学，和医学等各种生物科学方面的研究，都有了极大的进步。为了促进农业和卫生方面的发展，中国人民在共产党的领导下，以辩证唯物论为理论基础，同时把“以农为本”当做经济发展的原则，全面地展开了生物科学的研究。虽然中国还是一个发展中的国家，可是，九亿人民现在吃、穿、住和工作等各方面都有了很大的改善。近年来，针刺治疗所创造的奇迹，人工合成胰岛素的成，和遗传学方面新理论的建立，都说明了我国的生物科学研究已经达到了世界先进水平。在中国科学院的指导下，我们的植物学，实验生物学，微生物学，遗传学和植物生理学等研究所，都在进行基础和应用两方面的研究以提高人民的生活水平。中国农林学院目前领导着十二个特别研究所，例如在北京的作物配种和栽培研究所，并且还协助十二个省级研究机构，从事农业方面的研究。

首先我来向诸位介绍一下中国的农业。中国的可耕地面积虽然不多，但新的耕作法却使农业产量大大地提高了。通过不断的研究和实验，我们总结出了许多开发和改良干旱贫瘠地区的经验。这使得许多分布在边疆地区的沙漠地带得到了灌溉，并且通过化肥的利用改良了土质。为了给这些地区提供电力，我们还修建了成千上万的小型水力发电站。自一九五九年以来，我们在甘肃省西部沿腾格里沙漠的南端造了一条占地一千六百亩由落叶树，常青树和灌木组成的防护林带。这条林带不但可以防风还有使土壤保持水分的作用。为了应付陕西省玉林县黄土高原的南移，当地人民利用沙土滤水来增进草和庄稼的生长。他们修水库，养了成千上万条鱼。在畜牧方面，他们也研究出来许多新的方法。在广东省沿海地区，当地人民修筑了一条一千四百米

长的海堤，因而增加了三千六百亩肥沃耕地。

通过遗传学研究和新的配种技术，我们的科学工作人员和农民培植出许多营养较高并且能抵抗农业植物病和虫害的作物品种。在植物繁殖方面，由于在苗圃中秧苗的花粉配种成功，连第一代的杂交种子都能长至成熟。这种受精方法，并不需要许多世代的选种，所以大大地缩短了育种所需要的时间。还有一些研究机构目前正在进行对罕有药用植物，草药和真菌的繁殖实验。

在改进庄稼和家畜品种的同时，我们在植物学和动物学方面的研究人员也在全国各地设立了天然资源保护区。比方说，四川省的天然资源保护区就是有名的熊猫、金丝猴和长角羊的产地。有些天然的林区也受到这种保护。新的园艺方法加速了天然林苗的生长，这使得落叶林和常青林木材的供应源源不断。产于长白山的人参和可供食用的块根植物也同样受到了保护。这也是国家保护罕有农作物的一个很好的例子。

以下，我要跟大家谈一谈我们在医学研究和卫生工作这两方面的情形。大家都知道，在旧社会，只有少数的人才可以享受到正当的医药治疗。在广大劳动人民之间虽然流传着传统的中国医药，不过其中还夹杂着许多迷信的东西。当时各种流行性的传染病都很普遍，癌症也很少受到诊断或治疗。可是现在，在毛主席正确路线的指导下，公共卫生已经获得了很大的改善，农村地区的广大群众都有了医疗保障。在旧中国猖獗流行的钩虫、血吸虫等寄生虫病，以及象虐疾、霍乱、天花等传染病都已经几乎绝迹了。这都是实验室内的研究工作和广大群众努力改善环境卫生所产生的效果。经过短期医药训练的赤脚医生足迹遍及全国广大农村地区。他们能诊断一般病症，可以为病人注射，开药方，以及供给病人药品和维生素等，此外，也要给人民介绍节育的知识。他们也在各地协助开设了许多诊疗所，用中国传统的草药和象盘尼西林那样的现代药剂，为人民提供最起码的医药治疗。

新中国提倡“古为今用，洋为中用”，因此，传统的中医和针灸现在仍极为普遍。早在两千年前，中国就已经用针灸治疗生理上的疾病了，特别是由于肌肉和神经症状引起的病痛。现在我们知道，把金针刺入某些穴位还有

止痛的作用，所以在外科手术上我们已经开始使用这种技术了。针刺麻醉最初是用在口腔部位的手术上，例如，拔牙和割除扁桃腺等。可是现在，已经用在施行头、腹、胸、以及四肢各部位的西医手术上了。其他如割除良性瘤，治疗癌症，和修复内部器官等各种手术，现在也常用这种麻醉法了。一九七二年，针刺麻醉还首次被成功地用来进行心脏手术。对于矫正内斜视和医治耳聋，针疗法也相当有效。

在外科方面，我国的医学工作人员在断肢再植上有惊人的成绩。一九七二年，他们成功地把一只断了的左脚连接在病人的右腿上。这只左脚的神经、肌肉、和血管都保持了原状。由于断肢再植手术的成功，使得成千成百的工人可以回到了他们原来的生产岗位。对于严重的烧伤，我们也研究出来一种新的治疗法。我们发明了一种人造皮肤，可以移植到三度烧伤的部位。使用这种方法，甚至可以挽救一个全身烧伤面积达百分之七十五的病人。

在生物化学方面，中国的科学家成功地利用无机物人工合成了胰岛素。一九六七年以后，经过了四年的努力，我们的科学家用X射线散射法测定了猪的结晶胰岛素的化学结构。在生物化学和微生物学的其他方面，我们正在进行各种中药的化学分析，以及研究某些细菌和内分泌对消化、循环、和生殖等方面的作用。

由于预防与治疗有同等的重要性，所以我们对自然环境的研究也是相当注意的。随着新中国工业的快速发展，大气层污染问题目前已经成为我们的研究对象了。在许多工业中心，都设立了污染控制站来检验大气中二氧化碳的成份。我们现在正在建立净化污水和处理垃圾的工厂。我们也正在研究处理粪便使其变成卫生肥料的方法。至于如何使用有危险性的病毒来制造农药也是目前正在进行中的一个研究项目。例如，上海食品加工厂，就把各种病毒用在发酵过程中来生产我们急需的药物。从事于生物化学研究的工作人员，还发现了如何从化学工厂的液体废料中提出毒素来制造农药的方法。这种农药可以控制传染性的稻谷病。

在新中国，生物科学为人民带来了新的希望。只要我们继续发扬为工、

农、兵服务的精神，将来在生物化学，动植物优生，医学等各方面，我们就会不断地取得新成绩。

问 题

- 一 通过什么方法才能改良干旱贫瘠地区的土质？
- 二 甘肃省西部的防护林带是由哪几种树木组成的？
- 三 新的杂交种子是用什么方法培育出来的？
- 四 在培养新作物品种时都应该注意培养哪些优良品质？
- 五 赤脚医生可以为人民群众作哪些医疗工作？
- 六 过去，针灸一般被用来治疗哪些疾病？
- 七 针刺麻醉法最初是用在哪类手术上？现在呢？
- 八 在断肢再植手术方面，中国有什么成就？
- 九 中国的科学家是用什么方法测定猪的结晶胰岛素的？
- 十 中国的科学家如何把有害的病毒转变为有益的产品？

第四课

座谈

甲：中国的可耕地面积是比较有限的，对于这个问题，你们有什么对策？

高：一方面，我们在采用新的耕作法来提高现有耕地的产量，另一方面，我们也在研究如何改良干旱贫瘠地区，从而扩大可耕地的面积。我们在这方面的实验已经取得了一些成绩。很多的沙漠地区，由于得到水利灌溉和化肥，土质已经变得肥沃了。

乙：您能不能给我们举几个例子，来说明这类的研究和实验是如何进行的？

高：我可以给您举一个很好的例子，从一九五九年以来，在甘肃省，沿着腾格里沙漠的南边，我们造了一条由落叶树、常青树和灌木组成的防护林带，它的面积有一千六百亩。这个绿化地带具有双重作用，一是保持土壤里的水分，二是可以当作防风林。我再举一个例子，陕西省玉林县的人民利用沙土滤水的方法来促进草和庄稼的生长，就是用了这个办法，本地人民有效地防止了玉林黄土高原的南移。还有一个例子，在广东省沿海地区的人民筑了一条一千四百米长的海堤，使本地区的耕地面积扩大了三千六百亩。

丙：在农业方面，中国对遗传学的研究有什么进展没有？

高：在这方面我们目前正着重于培植富有营养价值，并具有抗病、抗虫能力的新作物品种。我们还采用花粉配种的方法，成功地培养出了新的杂交种子。这类新品种的第一代都能长至成熟，因此不需要许多世代的选种。这样便大大地缩短了配种所需的时间。我们有一些研究机构，目前正在从事对罕有药用植物，如草药和真菌类，进行繁殖方面的试验。

丁：中国在保护天然资源这方面采取了什么措施？

高：随着各方面的发展，我国从事动植物学研究的工作人员也协助各地群众，在全国各地设立了天然资源保护区。这方面的保护工作也包括绿化工作。比方说，在黑龙江省的长白山地区，就连培植象人参一类植物，也属于保护工作的范围之内，新的园艺技术加速了林苗的生长，因此使得木材

的供应源源不断。

戊：中华人民共和国成立以后，在医药治疗这方面，跟解放以前有什么不同？

高：在旧社会里，只有少数的人能享受到正当的医药治疗。在广大人民群众中虽然流传着中医，但其中还夹杂着许多迷信的东西。大家都知道，那时候，各种流行性的传染病是非常普遍的。可是，在毛主席的领导下，公共卫生已经获得了很大改善，医疗服务也遍及全国各地。经过实验研究工作和卫生条件的改善，寄生虫病和许多传染病已经几乎绝迹了。

己：赤脚医生在医疗方面起什么样的作用？

高：赤脚医生虽然只受过短期的医药训练，但是他们的足迹却遍及全国农村各地。他们为我国广大农民带来了医疗保障。他们可以诊断一般的普通病症，也可以给病人注射，开药方和发给病人药品和维生素。此外，还给人民介绍节育的知识。在他们的协助之下，在各地都开设了许多诊疗所，为人民提供起码的医药治疗。

庚：请问，象针灸这种中国传统医术，目前在医疗方面起着什么样的作用？

高：在新中国，我们提倡“古为今用、洋为中用”。所以传统中药——包括针灸在内——一直到现在还很普遍。针灸一向被用来医治由于肌肉和神经症状引起的病痛。不过，我们现在也知道，只要刺入某些穴位，针刺还有止痛的作用。这种针刺麻醉法本来只用在口腔部位的手术上，可是现在，各种外科手术也都可以用了。比方说，割除良性瘤、治疗癌症都可以用这种麻醉法了。在一九七二年，我们还成功地用这种麻醉法进行了一次心脏手术。

辛：听说中国在外科手术方面也发展了一些新技术，您能不能给我们讲一讲？

高：在断肢再植手术方面，我们取得了一些成绩。例如一九七二年，我们成功地把一只断了的左脚移植到一位病人的右腿上，手术后这只左脚的肌肉、神经和血管都保持了原状。由于这种新技术的成功，使得成千成百的工人可以回到他们原来的生产岗位上去。除此以外，为了医治严重烧伤，我们试制出一种人造皮肤。在生物化学方面，我们成功地利用无机物人工合成了胰岛素。我们也在从事中药化学结构的研究。同时，我们

也在研究某些细菌和内分泌对于人体所起的作用。

壬：在工业大规模发展的情况下，中国对于污染问题采取什么对策？

高：对于这个问题，我们一直都很重视，我们不但要控制大气层污染现象，而且还要想办法来合理利用有污染性的废物。例如，我们正在建造净化污水和处理垃圾的工厂，我们也在研究如何处理粪便使之成为卫生的肥料。我们也在努力研究如何把液体废料中的毒素提取出来，制成农药和杀虫剂。

LESSON FOUR

VOCABULARY

卫 生	weisheng	sanitation
辩证唯物论	bianzheng weiwulun	dialectical materialism
原 则	yuanze	principle
针刺治疗	zhenci zhiliao	acupuncture (treatment)
奇 迹	qiji	wonder, miracle
人工合成	rengong hecheng	to synthesize, synthesis
里程碑	lichengbei	milestone
实验生物学	shiyán shengwuxue	experimental biology
植物生理学	zhiwu shenglixue	plant physiology
作物配种栽培研究所	zuowu peizhong zaipai yanjiusuo	Crop Breeding and Cultivation Institute
省 级	shengji	provincial
可耕地	kegengdi	arable land
耕作法	gengzuofa	cultivation method (in farming)
总 结	zongjie	to sum up, to summarize
开 发	kaifa	to exploit, to open up
干旱贫瘠地区	ganhan pinji diqu	arid area, arid environment
分 布	fenbu	scattered
边 疆	bianjiang	borderland
沙 漠	shamo	desert
甘肃(省)	gansu(sheng)	Kansu province
腾格里沙漠	tenggeli shamo	T'eng-ko-li Desert
落叶树	luoyeshu	deciduous trees
常青树	changqingshu	evergreen
灌 木	guanmu	shrub

乔 木	qiáomu	tree
防护林带	fānghu lín-dài	protective greenbelt
应 付	yīngfù	to cope with
陕 西	shǎnxī	Shensi province
玉 林	yùlín	Yu-lin (county)
黄土高原	huāngtǔ gāoyuán	loess plateau
沙土滤水	shātǔ lǜshuǐ	percolation of water through sand
修	xiū	to build, to construct
庄 稼	zhuāngjià	food crops
水 库	shuǐkù	reservoir
畜 牧	xùmù	animal husbandry
广 东	guāngdōng	Kwangtung province
堤	dī	dike
肥 沃	fěiwò	fertile
耕 地	gēngdì	arable land
配 种	pèizhǒng	hybridization
繁 殖	fánzhí	breed, multiply
苗 圃	miáopǔ	seedling bed
秧 苗	yāngmiáo	seedling
花 粉	huāfěn	pollen
第一代	dì yī dài	first generation
杂交种子	zájiāo zhǒngzǐ	mixed seeds
受 精	shòujīng	fertilization
选 种	xuǎnzhǒng	seed selection
育 种	yùzhǒng	breeding of seeds
罕 (有)	hǎn(yǒu)	rare
药用植物	yàoyòng zhíwù	medicinal plant

真 菌	zhēnjūn	fungus
天然资源 保护区	tiānrán zīyuán bāohùqū	natural conservation area or region
熊 猫	xióngmāo	panda bear, panda
金丝猴	jīnsīhóu	golden-haired gorilla
长角羊	chángjiǎoyáng	big-horned sheep
园 艺	yuányì	horticultural
林 苗	línmiáo	sapling, seedling
长白山	chángbáishān	Chang-pai Mountain
人 参	rénshēn	ginseng
块根植物	kuāigēn zhīwù	root plant
罕	hǎn	rare, hard to find
治 疗	zhìliáo	to treat, treatment
迷 信	míxìn	superstition
流行性	liúxíngxìng	epidemic
诊 断	zhěnduàn	to diagnose
公共卫生	gōnggòng wèishēng	public hygiene, public health
猖 獗	chāngjué	rampant, on the rampage, unbridled, raging
血吸虫	xuèxīchóng	schistosome
绝 迹	juéjì	to become extinct
赤脚医生	chíjiǎo yīshēng	barefoot doctor
足 迹	zújì	footprints
注 射	zhùshè	injection
开药方	kāi yāofāng	to prescribe (medical)
维生素	wéishēngsù	vitamin
节 育	jiéyù	birth control

诊疗所	zhēnlǐaosuǒ	clinic
盘尼西林	pánníxīlín	penicillin
药 剂	yàojì	pharmaceutical
起码的	qǐmǎ de	minimum, least
古为今用, 洋为中用	gǔwéijīnyòng yángwéizhōngyòng	"Studying the old to bring forth the new, and using foreign things to serve China."
生理上的	shēnglǐshàngde	physiological
肌 肉	jīròu	muscle
外科手术	wàikē shǒushù	surgical operation
穴 位	xuéwèi	strategic points (of the body)
针刺麻醉	zhēncì mázuì	acupuncture anesthesia
口 腔	kǒuqiāng	oral cavity
拔 牙	bá yá	to extract teeth
割 除	gēchú	surgical removal
扁桃腺	biántáo xiàn	tonsil
腹	fù	abdomen
胸	xiōng	chest
肺	fèi	lung
四 肢	sìzhī	limbs (of body, collectively)
良性瘤	liángxíngliú	benign tumor
器 官	qìguān	organ (of the body)
心脏手术	xīnzàng shǒushù	open-heart surgery
矫 正	jiǎozhèng	to correct
内斜视	nèixiéshì	cross-eyed vision
耳 聾	ěrlóng	deafness
断肢再植	duànzhī zàizhí	limb replantation
原 状	yuánzhuàng	original condition
移 植	yízhí	to graft, to transplant

岗 位	gāngwèi	post
烧 伤	shaoshang	burn (injury)
人造皮肤	rénzào pífū	artificial skin
无机物	wújīwù	inorganic material
射 线	shèxiàn	ray
散 射	sǎnshè	scattering
结晶胰岛素	jiéjīng yídǎosu	crystalline insulin
分 析	fēnxī	to analyse, analysis
细 菌	xìjūn	germ
内分泌	nèifēnmì	endocrine
循 环	xúnhuán	circulation
生 殖	shēngzhí	reproduction, reproductive
大气层污染	dàqìcéng wūrǎn	atmospheric pollution
对 象	duìxiàng	objective, target
二氧化碳	èryǎnghuàtān	carbon dioxide
成 份	chéngfèn	component
净化污水	jīnghuà wúshuǐ	water purification
处理垃圾	chǔlǐ lājī	waste treatment
粪 便	fēnbian	night soil
农 药	nóngyào	pesticide
病 毒	bìngdú	virus, viral
发 酵	fājiào (fāxiào)	fermentation
液体废料 (废液)	yètǐ fèilǐào (fèiyè)	liquid waste
稻谷病	dàogǔbìng	rice plant disease
生物科学	shēngwù kēxué	life sciences
优 生	yōushēng	eugenic

第五课

农业概况

目前中国仍旧是一个以农业为主的国家，因此，农业一直被当作经济发展的基础。近二十年来中国在农业上的成就是非常惊人的，九亿多人口都有饭吃就证实了这一点。能够获得这样的成就，是因为贯彻执行了毛主席提出的「农业八字宪法」。农业八字宪法就是(一)改良土壤，(二)增施肥料，(三)兴修水利，(四)推广良种，(五)合理密植，(六)植物保护，(七)田间管理，(八)工具改革。

农田基本建设是发展农业的一项重要工作。自从一九六三年以来，全国普遍掀起了一个农业学大寨的群众运动。各地举办了无数的大小工程，其中包括：修整河道，把干枯的河床改造成农田，再一方面是在坡地上修筑梯田。进行这样的工程时，为了防止水土流失，经常要用山沟里的石头垒成石坝来加固梯田、河堤。通过了这种工程，再加上土壤改良，就连象大寨那样的穷山沟都能变成「稳产高产田」。

近年来农业生产大幅度提高的另一个原因是大量地使用了有机肥料和化学肥料。长久以来，人肥、动物肥和其他植物肥一直是中国农民传统使用的肥料。可是仅仅依靠这种肥料和其它有机物已经不能维持当前所需要的生产水平了，当然，粪肥和堆肥的应用现在仍然很普遍。不过，化肥的重要性越来越大了。其中氮肥是最主要的。氮肥包括氯化铵、硫酸铵和尿素。尽管中国进口大量的化肥，但是中国所需的商品化肥，绝大部份还是由国内的阿摩尼亚工厂供应的。这些工厂生产无水氨和碳酸氢铵。

磷肥的生产也很受国家的重视，由于华南的土壤一般来说是酸性的，淋溶现象比较严重，并且缺少腐殖质，因此施加磷肥尤其有效。

新品种的推广也是产量提高的原因之一。小麦、水稻、高粱、大麦、马铃薯、玉米、大豆、小米和其他的庄稼都有了新品种。不但如此，育种部门还培育出了各种能够抵御恶劣气候、病害和虫害的品种。通过光合作用以及遗传性抵抗力的研究，中国的植物生理学研究所，在培育能够抵抗稻瘟病、细菌性稻叶枯萎病和谷壳枯萎病的稻种方面，已经取得了显著效果。用杂交和选配等方法，遗传学方面的工作人员，还培育出了许多适应不同气候、不同高度、不同土质的新品种。混种的玉米和高粱使得西北地方的农业产量提高了不少。中国也从别的国家和国际稻米研究协会进口种籽，例如矮稻；不过，由于这种水稻的生长期太长，不容易配合复种期，所以对这个品种还需进一步研究和改良，使它适应我们的要求。

「水利是农业的命脉」。一九四九年以来，在华北平原上沿着河流修建的河堤、水坝、水库和排水系统，成功地解决了中国北方历代的一大祸害——水灾。近年来，由于防洪问题的解决，我们已经把注意力转移到灌溉和排水的问题上去了。为了防止因泛流而造成的表土冲蚀，很多坡地已被铲平而变成梯田，其中面积比较大的被称为“人造小平原”，便于保存雨水，同时也容易灌溉。

五十年代的后期，在水利方面的工作，主要是打灌溉用的浅井。不过，这些小型水井对于防止干旱常常无济于事。甚至有时还有导致土地盐碱化的负作用。于是，水利工作的重点又转移到发展机井上去了。近十年来，由于机井的推广，就连常年缺水的华北也扩大了灌溉面积。由此可以得到这样一个结论：华北农业发展的关键在于这些机井是否能提供足够的地下水，以及地下水的资源是不是供得上要求。

华北平原可以引黄河河水来灌溉，可是由于黄河河水的沉淀物过多，因此目前还不易利用河水来进行灌溉。大体上说，严重的淤泥现象是发生在河道穿过的黄土地带。因此沿着黄河上游及其支流进行植树、造林和种牧草，就可能有效地解决这个淤泥问题，而且这样做还可以扩大牧区面积。不过，这并不是目前最紧迫的工作。

农作物的保护工作是从多方面进行的。液体和粉状杀虫剂，在中国的应用都很广泛。但是，农药一般是用来控制已发生的病虫害，目前还没有被广泛地用来预防病虫害的发生。除了杀虫剂以外，中国还使用许多别的天然防患办法。比方说，用别的昆虫以及间作的办法。目前除莠剂的使用规模还是很有限的。

最近，使用「滴滴涕」和氯化烃来防止虫害的办法，跟用有机汞化合物来处理种子的方法都受到一定的限制。中国所采用的轮作制、卫生措施、以及除掉受病患感染的植物，和防止带病种子扩散等办法，已经大大减低了病虫害所造成的损失。

到目前为止，机械化在提高农产品产量上所起的作用还是相当小的。在农忙缺人手的时候，尤其是在两季作物产地，抢收抢种的大忙季节，插秧机和打谷机的广泛应用大大地减轻了农民的负担。更重要的是机动抽水机在排灌上所起的作用。它取代了人力或牲口推动的水车，显著地提高了灌溉的效率。拖拉机式的收割机在农业上的应用还是比较少见的。所以，中国的农业，基本上说，还是以人力为主。

在南方的水稻种植区域，插秧多半还是用传统的手插方式。不过，也有些地方用马达推动的插秧机来操作。在打谷和碾磨方面，机械化的情形相当普遍。总而言之，尽管中国在机械方面有了很大进展，许多在西方国家用机械或化学方法来完成的工作，在中国仍是依靠人力来进行的。

复种和间作在中国的农业中很重要。在南方的许多地区可以续种三期稻作，在北方，间种和混种很普遍。密植方法在各地已被广泛应用。在「发展农、林、牧、副、渔多种经营」的方针下，当一个公社在粮食生产方面达到自给自足的地步，国家则鼓励它从事农业多种经营。从粮食生产中解放出一部分人力和土地就可以进行副业生产，例如种果树、蔬菜、油料作物、含纤维的作物以及养蚕和其他手工业。这样可以增加农民收入，促进公社的发展。多种经营的产物，还有花生、甘蔗、大豆和竹子。在不适合于从事农业生产的地区，畜牧业比较发达，绵羊和山羊是主要的产物。在人口稠密地区，饲

养牲畜仅限于猪、家禽和奶牛。马和水牛是为提供畜力和当运输工具而饲养的。

问 题

- 一 农业八字宪法都包括哪几项？
- 二 哪些肥料属于有机肥料？
- 三 化学肥料大致分几种？
- 四 在培育新品种时，应该注意培养哪些优良品质？
- 五 常见的稻子病害有哪几种？
- 六 水利工程包括哪几种？
- 七 黄河的河水为什么不易用来灌溉？有什么解决的方法？
- 八 杀虫剂一般可以分为几种？有没有不用杀虫剂的灭虫方法？
- 九 副业生产一般都包括什么？
- 十 试举几种比较普遍的耕作方法。

第五课

座谈

甲：目前，中国农业发展的情况怎么样？

高：中国有九亿人口，因此，农业的重要性是可想而知的，农业也是我国经济发展的基础。我们伟大的领袖毛主席早在五十年代就制定了一个「农业八字宪法」，指明了农业发展的方向。这个「农业八字宪法」中提到了兴修水利，多用肥料，改进田间管理等措施，其目的是为了提高农业生产，解决全国人民的粮食问题。

乙：“农业学大寨”这个口号，在具体情况下是怎样落实的？

高：大寨在农田基本建设方面的先进经验很多，例如，在坡地上修筑梯田，修整河道，把干枯的河床改造成农田。在进行这样的工程时，为了防止水土流失，还需要用山沟里的石头垒成石坝来加固梯田、河堤。大寨经验对于如何把一个贫瘠低产的地区变成“稳产高产田”来说，是一个非常好的榜样。

丙：在你们整个农业发展规划中，肥料问题占什么样的地位？此外，你们对于化肥与有机肥料的使用有没有什么不同的看法？

高：我们认为，施肥是农业生产的一个关键。长久以来我国农民一向是用人肥、动物肥或其他植物肥来作肥料的。仅仅依靠这种肥料已经不能维持我们当前所需要的生产水平了。所以，化肥的重要性也就大大增加了。当然前面所提到的那些有机肥料，我们现在还在普遍的使用。

丁：中国所使用的化肥，现在能够自给吗？

高：绝大部分是我们自己生产的。不过，我们也进口一些。我国的工厂可以制造脱水氨和尿素。我们也在大力发展磷肥的生产。华南的土壤大体上说是酸性的，并且缺少腐殖质，因此，磷肥可以改良这种土质。

戊：在植物生理学和遗传学方面，你们近来有没有什么进展？

高：有的农作物象小麦、水稻、大豆等，我们已经发展出了一些高产并能抵御恶劣气候条件的新品种。通过对光合作用、遗传性抵抗力以及杂交等

方面的研究，我们在育种方面已经取得了显著的成果。例如，近来我们育出的新稻种就有抵抗细菌性稻叶枯萎病和稻瘟以及谷壳枯萎病等性能。此外，我们的研究机构还育出了能够适应不同气候、不同高度和不同土质的新品种。

己：中国是不是也采用一些外国的先进经验和新品种来配合在遗传学方面的研究工作？

高：我们是从别的国家进口过一些稻种，也从国际稻米研究协会进口了一些。进口的稻种，主要包括各种矮稻。不过，这种矮稻的生长期太长，因此只是在经过我们进一步改良后，才适合我国现用的复种期。

庚：在治水和水利方面你们遇到过什么样的问题？

高：到目前为止，最大的问题是根治水灾，特别是在华北平原。为了解决这个问题，我们在华北平原的河流沿岸修筑了一系列的河堤、水坝、水库和排水系统。这些工程对于防止水灾已经产生了显著的效果。在进行防洪工作的同时，我们也注意到了其他方面的问题，例如为了防止因泛流而造成的表土冲蚀现象，很多坡地已被修筑成了梯田，其中面积较大的一些被当地人民称为“人造小平原”。平地比较适于保存雨水，同时也容易灌溉。

辛：在抗旱方面，你们采取了哪些措施？

高：在五十年代后期，我们在抗旱方面的主要工作是打灌溉用的浅井。但是这个措施在抗旱方面的作用是很有限制的，而且浅井有时还会引起土地盐碱化的负作用。在华北地区，机井灌溉是一种很有效的措施，不过要大模地利用机井就必须有足够的地下水资源。我们也在初步研究引黄河河水来进行灌溉，但是我们先必须解决黄河河水的淤泥问题。植树造林是解决淤泥的一个有效办法。目前我们正在黄河上游进行这项工作。

壬：在中国，你们用不用杀虫剂？

高：液体和粉状的杀虫剂，在中国的应用都很普遍。但是在目前，农药只是被用来控制已发生的病虫害，还没有被广泛的用来预防病虫害的发生，除了杀虫剂以外，我们还利用许多天然的防患方法。例如用别的昆虫以

及间作等办法。除莠剂的使用规模，目前还是很有限的。

癸：请问，机械化在中国的农业发展中起多大作用？

高：我国的农业机械化正在迅速发展，不过目前机械设备在农业生产中所起的作用还是很有限的。我们现在所用的机械设备主要是灌溉用的抽水机，耕地和播种用的拖拉机。打谷机和机动碾磨设备的应用也很普遍。但是总的来说，中国的农业目前还是以人力为主。

子：人民公社还用哪些办法来提高农业生产，增加社员收入？

高：首先，在田间管理方面我们正在推广间种和混种。在南方一些地区可以三期稻作，在北方我们也常采用两种轮种的方法。另一方面，如果一个公社已经达到了粮食生产自给的程度，我们还鼓励它们从事多种经营来提高公社收入。这就是说从粮食生产中抽出人力和物力来进行副业生产，如种果树、甘蔗以及养蚕和发展手工业。

LESSON FIVE
VOCABULARY

概 况	gāikuàng	general conditions, basic facts
亿	yì	hundred million (100,000,000)
施	shī	to apply, to act, to do
肥料	féiliào	fertilizer
兴 修	xīngxiū	to start construction
良	liáng	good, fine, desirable
种	zhǒng	seed
密 植	mìzhí	close planting
大 寨	dàzhài	Tachai (in Shansi Province)
河 床	héchuáng	riverbed, river-floor
坡 地	pōdì	sloped land
山 沟	shāngōu	valley
垒	lěi	to pile up
坝	bà	dam, dike, embankment
土壤改良	tǔrǎng gǎiliáng	amelioration of soils
高产田	gāochǎn tián	high-yielding land
有机肥料	yǒuji féiliào	organic fertilizer
人 肥	rénféi	human wastes, night-soil (as fertilizer)
动物肥	dòngwù féi	animal wastes
植物肥	zhíwù féi	crop residue (as fertilizer)
粪 肥	fènféi	manure (as fertilizer)
堆 肥	duīféi	compost
氮 肥	dànféi	nitrogeneous fertilizer

氯化铵	lùhuāān	ammonium chloride
硫酸铵	líusuanān	ammonium sulphate
尿 素	niāosu	urea
尽 管	jǐnguǎn	even if, no matter, despite...
进 口	jìnkǒu	import
氨	ān	ammonia
无 水	wúshuǐ	anhydrous
碳酸氢铵	tānsuānqīngān	ammonium bicarbonate
磷 肥	línfēi	phosphate fertilizer
酸性(的)	suānxìng (de)	acidic
淋溶(的)	línróng (de)	leached
腐殖质	fúzhízhì	humus
小 麦	xiǎomài	wheat
水 稻	shuǐdào	rice
高 粱	gāoliáng	sorghum (kaoliang)
大 麦	dàmai	barley
马铃薯	mǎlíngshǔ	potato
玉米〔玉蜀黍〕	yùmǐ (yùshǔshǔ)	corn, maize
小 米	xiǎomǐ	millet
恶 劣	èliè	bad
光合作用	guānghé zuòyòng	photosynthesis
稻瘟病	dàowēnbìng	rice blast
细菌性稻叶 枯萎病	xìjūnxìng dàoyè kūwēibìng	bacterial leaf blight
适 应	shìyīng	to adapt, to accommodate
选 配	xuǎnpèi	selective breeding
高 度	gāodu	elevation, height, altitude

矮 稻	ǎidào	dwarf rice
复种期	fùzhòngqī	multiple cropping cycle
治 水	zhìshuǐ	water control
命 脉	míngmài	lifeline
排水系统	páishuǐ xìtǒng	drainage system
防 洪	fānghóng	flood control
泛 流	fānliú	water runoff
表 土	biǎotǔ	topsoil
冲 蚀	chōngshí	erosion
平 地	píngdì	flatland
雨 水	yǔshuǐ	rainwater
井	jǐng	well (water)
无济于事	wújìyúshì	inadequate, won't help the matter
碱化(作用)	jiǎnhuà(zuòyòng)	alkalinization
盐渍(作用)	yánzī(zuòyòng)	salinization
负	fù	negative
机 井	jījǐng	tubewell, "engine-driven pump well"
关 键	guānjiàn	key, crux (of a problem)
黄 河	huánghe	Yellow River
沉淀物	chéndiānwù	sediment
淤 泥	yūní	silt
黄 土	huángtǔ	loess, loessal soil
支 流	zhīliú	tributary
植树造林	zhíshù zāolín	reforestation
牧 草	mùcǎo	forage grass
昆 虫	kūnchóng	insect
间 作	jiānzuo	intercropping

滴滴涕	dīdīti	DDT
氯化烃	lǔhuàjīng	chlorinated hydrocarbon
有机汞化合物	youjī gōng huàhewu	organic mercury compound
轮作	lúnzuō	crop rotation
机械化	jīxiéhua	mechanization
插秧机	chāyāngjī	rice seedling transplanting machine
打谷机	dǎgǔjī	threshing machine
机动抽水机	jīdòng chōushuǐjī	power pump
牲口	shēngkǒu	cattle or draught animal
水车	shuǐchē	water wheel
拖拉机	tuōlājī	tractor
耕种	gēngzhōng	to plow
播种	bōzhōng	to sow, sowing
逐步	zhúbù	step by step, gradually
收割机	shōugejī	harvester
马达	mǎdǎ	motor, engine
操作	cāozuō	to operate
碾磨	niǎnmò	milling
田间管理	tiánjiān guǎnlǐ	field management
复种	fùzhòng	multiple cropping
副(业)	fù(yè)	side occupation
渔	yú	fishery
自给自足	zìjǐzìzú	self-sufficiency, self-sufficient
纤维	xiānwéi	fiber
养蚕	yǎngcán	sericulture

手工业
收入
花生
甘蔗
竹子
绵羊
山羊
人口稠密
饲养
猪
家禽
奶牛
马
水牛
运输

shǒugōngyè

shòuru

huāshēng

gānzhe

zhúzi

miányáng

shānyáng

rénkǒu chóumì

sìyang

zhū

jiāqín

nǎiniú

mǎ

shuǐniú

yùnshu

handicrafts

income

peanut

sugar cane

bamboo

sheep

goat

densely populated

to raise, to breed

pig, swine

poultry

dairy cows

horse

buffalo

transportation

第六课

医学研究

要了解中国在医学研究方面的进展，必须先了解指导中国医疗卫生工作的四大基本原则。这就是(一)为工农兵服务，(二)以预防为主，(三)促进中西医团结，(四)与群众运动相结合。为了贯彻执行这四大原则，我们强调开门搞研究工作。这就是说，各级医学专业人员都要到工厂、矿场和公社去跟广大的群众一起进行研究工作。由于落实了这一个伟大的方针，中国医学院所属的皮肤病学、瘤学、外伤学、和抗生素各研究所，在预防和治疗传染病和职业性疾病两方面都取得了一些成绩。我们在同癌症、心血管症、气喘病、支气管炎和各种过敏症所作的斗争也是相当成功的。我们在重建外科和矫形术两方面也获得极大的进展，同时由于环境卫生的改进，石末沉着性和结核性各种肺病也大大地减少了。

在打破了资产阶级对医疗工作的垄断以后，我们目前有一百五十万赤脚医生在为贫下中农服务。他们经常治疗象呕吐、腹泻、痢疾等比较容易治疗的肠胃病和一般常见的疾病象腺肿、腹痛、和大肠或尿管的感染等。不过他们的工作范围并不仅仅限于这几种常见的疾病。比方说，在河北省的某一县，甲状腺肿患者竟占了全县人口的百分之十七。赤脚医生们验明这是由于饮水中含碘量不足所引起的。经过广泛的检查，治疗和施行割除甲状腺手术，他们已经治愈了两万以上的甲状腺肿患者，使这个地区内一度非常普遍的疾病不久就会绝迹了。在推行计划生育方面，赤脚医生也扮演着重要的角色。他们不但要供给群众有关节育方面的知识，同时也负担分配避孕用具的任务。有一种特别为农村赤脚医生设计的整套医疗用具箱。里边不但有消毒绷带、疫苗、镇静剂，还有二十六种外科器具，例如解剖刀、剪刀、产钳、和缝合

伤口用的缝线等。通过他们的实践经验，我们学到了如何在现代外科手术中应用草药，譬如，应用草药作局部麻醉剂，来消减肿胀和脓肿，以及治愈骨折部位四周受到损伤的组织。至于草药的用法，一般是口服或外敷，不过有时也可以用静脉注射。

由于贯彻执行开门搞研究工作的号召，我们在医学上获得了许多重要的发现。在河南省林县，食道癌的发生率和患者的死亡率曾经是非常高的。我们动员了全县的群众进行了一次因食道癌导致死亡的普查，结果发现了许多导致食道癌的线索，其中以当地的饮水和土壤两个自然环境因素最为重要。当地的赤脚医生们也都受到应用细胞检验法来发现和诊断食道恶性肿瘤症状的特殊训练。这方面的研究工作使我们成功地把人体的癌细胞分离出来。这对研究癌细胞的发展规律以及生物化学和免疫学各方面的研究工作都有很大的价值。

中国的医学专业人员在重建外科，特别是在把人造器官应用在外科手术方面获得了极大的成就。例如，在山东医学院附属医院的一个研究小组曾经设计了一个新型的人工喉。这个装置可以使病人通过鼻腔正常呼吸。由于吸入空气的加温、增湿和过滤等作用，病人的嗅觉功能就恢复了。这也可以防止冷空气和灰尘进入肺部，因之减少了上呼吸器官受到感染的可能性。另一单位还成功地试制出了一种用来覆盖烧伤部位的人造皮肤，它的性能跟真的移植皮肤一样好：不刺激伤口，跟身体组织有亲和力，因之也就防止了细菌的生长和出血。

在眼科研究方面，上海的一个医院制成了为人眼用的人造角膜。因为能够十全十美地复制跟眼球一样的弯曲度，所以覆盖了这种人造角膜以后的患者都能恢复正常的视觉。另外有一个眼科专家发明了一种矫正视网膜分离的外科医疗法，这种医疗法既不需要病人住院，同时在施行手术时病人也没有什么痛苦。

用外科手术来治疗劳动群众中各种常见的慢性疾病也是我们的研究重点。例如，吉林医学院目前正在研究先天性脊骨膜肿胀导致失禁症的原因和为什

么针刺治疗对这种疾病有效等。医学院成立了一个由大脑神经外科、泌尿学和生理学各学系组成的一个特别研究小组，同时拨出一些特别病房来研究这个问题，希望能够研究出简单的外科治疗法来。中国的外科医生们曾经研究出来许多断肢再植的新方法和治疗创伤的新手术。其中之一就是所谓的同体移植。比方说用病人身体上其他部分的肌肉来代替受到损伤的肌肉。这种手术只有在施行一般腱移植手术后肢体不能恢复正常功能的时候方才应用。因为施行这种手术比较复杂，不但要连接许多神经和动脉，甚至微血管也要连接起来。

为了确保群众的福利，我们的医务人员都要接受就地急诊的训练。最近人民解放军和一个县立医院的医生们曾经就地救活了一个因触电而心跳和呼吸都已经停止了青年。医生们立即给与病人氧气、静脉注射强心剂、和施行外部心脏按摩。我们的赤脚医生们也都知道如何急救各种痉挛、猝发性疾病、发烧、出血等，同时也会给病人输血。

最后，我们要指出的是中国医疗器械工业对医疗卫生工作的重大贡献。北京附近的公社多半儿已经有了外科，妇科，绝育，和理疗专用的设备。一些利用超音速、激光、放射性同位素技术的先进医疗器械也都逐渐成为普遍的工具了，如，眼科用激光器、割切组织和骨头用的激光刀、自动红血球计算器等。农村中也有了许多为矫形手术、妇科和牙外科用的先进设备。这些设备，不单受过高级医学教育的外科医生和研究人员会使用，我们的赤脚医生也照样会用。

问 题

- 一、赤脚医生可以治疗哪些比较常见的疾病？
- 二、草药都有什么医疗价值？
- 三、人工喉有什么作用？
- 四、人造皮肤应该有哪些性能？
- 五、同体移植手术为什么非常复杂？
- 六、人造角膜能如何帮助患者？为什么？
- 七、急诊方面的训练都包括什么？
- 八、哪几种常见的疾病需要急救？
- 九、目前有哪些先进的科学技术被应用在医疗方面？
- 十、农村中也有先进的医疗设备吗？

第六课

座 谈

甲：中国在医疗卫生方面的工作方针是根据哪些原则制定的？

高：中国的医疗卫生工作是根据四个基本原则而进行的，这就是(一)为工、农、兵服务，(二)以预防为主，(三)促进中西医团结，(四)医疗卫生工作与群众运动相结合。

乙：这些原则在医学研究方面是怎样落实的？

高：在执行这些原则时，我们强调开门搞研究工作。这就是说，各级医学专业人员都要花一定的时间到工厂、矿山和公社去开展他们的研究工作。由于落实了这项政策，中国医学院所属的皮肤病学、外伤学和抗生素等各研究所，在预防和治疗传染病和职业性疾病两方面都取得了一些成绩。我们在医治癌症、心血管症、气喘病等方面也取得了一些良好的效果。此外，在重建外科和矫形术以及医治各种肺病方面我们也有了一些进展。

丙：赤脚医生在中国起什么样的作用？

高：目前，我国有一百五十万赤脚医生，他们的任务是为广大群众治疗一些较常见的疾病，象腹泻、痢疾等肠胃病以及其他比较容易治疗的疾病如腺肿、腹痛和大肠或尿管的感染等。在计划生育方面，他们也起着很重要的作用，他们不但为群众提供节育方面的知识，同时也担任分配避孕用具的任务。在有些情况下，赤脚医生还能进行一些规模较大的工作，例如在河北某地，甲状腺肿是一种较流行的疾病，当地赤脚医生发现了引起这种疾病的原因是当地饮水中含碘量不足的原故。通过广泛的检查，治疗和割除甲状腺的手术，他们已经治愈了两万多名患者。

丁：赤脚医生一般都携带哪些医疗用具？

高：我国现在有一种专门为赤脚医生设计的医疗用具箱，里面不但有绷带、疫苗、止痛药、还有二十六种外科器具，如解剖刀、剪刀、镊子和缝合伤口用的缝线等。此外，赤脚医生一般也携带消肿和治愈受到损伤的组织用的草药。这些草药的用法一般是口服，也有一些是用静脉注射。

戊：通过开门搞研究你们还获得了哪些发现？

高：发现很多，我再给你举一个例子，在河南省林县，食道癌的发生率和患者的死亡率曾经是很高的。由于当地的赤脚医生都受过应用细胞检验法来诊断食道恶性肿瘤症状的特殊训练，因此，在进行广泛的调查研究以后，他们发现了许多线索。最后，他们在这方面的研究工作使我们成功地把人体的癌细胞分离出来。这一个发现对癌症的医治有很大价值。

己：在利用人造器官的重建外科方面，中国近来都取得了哪些成绩？

高：我们的医疗工作者在这方面取得了不小的进展。例如在山东医学院附属医院的医疗工作人员近来设计了一个新型的人工喉。使用这种装置可以防止冷空气和灰尘进入肺部，从而减少病人上呼吸器官受感染的可能性。另外我们还试制成功了一种人造皮肤，它的性能跟真的皮肤一样，不刺激伤口，并能防止出血和细菌的生长。在眼科方面，我们还制成了一种人造角膜，由于这种角膜完全附合眼球的弯曲度，因此它使患者能够恢复正常视觉。

庚：您能不能谈一谈中国在断肢再植方面的成绩？

高：我们的确发展了一些断肢再植方面的新技术，尤其是在同体移植方面，这就是移植病人身体上其他部位的肌肉来代替受损伤的肌肉。目前，这种手术只是在一般腱移植手术不成功的情况下方才进行。因为这种手术十分复杂，不但要连接许多神经和动脉，甚至还得连接血管。

辛：在外科方面你们还进行了哪些工作？

高：用外科手术来治疗各种常见的慢性病是一个很有效的医疗方法。例如，吉林医学院目前正在研究先天性骨膜肿胀引起的失禁症。为了发展医治这种病症的有效方法，本院大脑神经外科，泌尿学和生理学等系合办了一个特别研究小组来进行这方面的研究。

壬：中国的医疗工作人员都接受急诊方面的训练吗？

高：为了保证人民的身体健康，我国的医疗工作人员都要接受就地急诊的训练。例如，最近我国的一个县立医院的医疗人员由于及时地给一位触电的病人输氧，进行静脉注射强心剂以及施行外科心脏按摩，因而救活了

一个心跳和呼吸都已经停止了的青年。我们的赤脚医生一般也都懂一些急救痉挛、猝发性疾病、发烧和出血等病症的基本知识。

癸：中国一般的人民公社医疗条件怎么样？

高：北京附近的公社一般都有外科、妇科、理疗和消毒所用的专用设备。有些条件最好的公社甚至还有一些利用超音速激光、放射性同位素技术的先进设备。在有些公社，不但受过高等训练的外科医生能够使用进行矫形手术、妇科和牙科手术所用的先进设备，就连有的赤脚医生也照样会用。

LESSON SIX

VOCABULARY

医疗卫生	yīliáo wèishēng	health services, health care
贯彻	guānchē	to carry through, to bring it off
矿场	kuàngchǎng	mine
落实	luòshí	to implement concretely
皮肤病学	pífubīngxué	dermatology
瘤学	liúxué	oncology
外伤学	wàishāngxué	traumatology
抗生素	kàngshēngsù	antibiotics
职业性疾病	zhíyèxíng jíbīng	occupational disease
气喘病	qìchuānbīng	asthma
支气管炎	zhīqìguǎnyán	bronchitis
过敏症	guòmǐnzhèng	allergy
重建外科	chóngjiàn wàikē	reconstructive surgery
矫形术	jiǎoxíngshù	orthopedics
石棉沉着性 肺病	shímóchénzhuóxíng fèibīng	silicosis
结核性	jiéhéxíng	tubercular
肺结核(病)	fèijiéhe(bīng)	tuberculosis (of the lungs)
肺病	fèibīng	pulmonary disease
垄断	lǒngduàn	to monopolize, monopoly
呕吐	ǒutù	to vomit
腹泻	fúxiè	diarrhea
痢疾	lìjī	dysentery
肠胃病	chángwèibīng	gastro-intestinal illness

腺 肿	xiǎnzhōng	swollen gland
腹 痛	fútōng	abdominal pain
大 肠	dàcháng	bowel, large intestine
尿 道	niàodào	urinary tract
感 染	gǎnrǎn	infection
甲状腺肿	jiǎzhuàngxiǎn zhōng	goiter
患 者	huǎnzhě	patient
竟	jìng	even, to go to the length of
饮 水	yǐnshuǐ	drinking water
碘	diǎn	iodine
含 量	hánliàng	content
甲状腺	jiǎzhuàngxiǎn	thyroid gland
治 愈	zhìyù	to cure
角 色	juésè	role in a play, a character
避 孕	bìyun	contraception
避孕用具	bìyun yòngjù	contraceptive device
消毒绷带	xiāodu bēngdài	sterile bandage
疫 苗	yìmiao	vaccine
镇静剂	zhènjìngjì	sedative
外科器具	wàikē qìjù	surgical instrument
解剖刀	jiēpōu dāo	scalpel
剪 刀	jiǎndāo	scissors
产 钳	chǎnqián	forceps
缝 合	fénghé	to suture, to join by sewing
伤 口	shāngkǒu	a wound
缝 线	fénghé xiàn	suture
局部麻醉	jùbù mázuì	local anesthesia
肿 胀	zhōngzhàng	to swell, swelling

脓肿	nóngzhōng	abscesses
骨折	gǔzhé	bone fracture
组织	zǔzhī	tissue
四周	sìzhōu	in vicinity of, around
口服	kǒufú	to administer orally
外敷	wàifú	direct application
静脉注射	jìngmài zhùshè	intravenous injection
食道癌	shídaoái	cancer of the esophagus
发生率	fāshēnglǜ	rate of occurrence
死亡率	sǐwánglǜ	mortality rate
普查	pǔchá	general investigation
线索	xiànsuǒ	clue
细胞	xìbào	cell
细胞检验法	xìbào jiǎnyǎnfǎ	cytological examination
食道	shídao	esophagus
恶性肿瘤	èxíng zhǒngliú	malignant tumor
症状	zhèngzhuàng	symptom
分离	fēnlí	isolation, separation
免疫学	miǎnyìxué	immunology
外科手术	wàikē shǒushù	surgery, surgical operation
人工喉	rénɡōnghóu	artificial larynx
装置	zhuāngzhì	device
鼻腔	bíqiāng	nasal cavity
加温	jiāwēn	to heat, heating
增湿	zēngshī	to humidify
过滤	guòlǜ	to filter
嗅觉	xiùjué	sense of smell
灰尘	huīchén	dust

呼吸器官	hūxī qíguān	respiratory organ
可能性	kěnéngxìng	possibility
覆 盖	fùgài	to cover
刺 激	cìjī	to stimulate
亲和力	qīnhé lì	affinity
出 血	chūxué	bleeding, hemorrhaging
眼科(的)	yǎnkē (de)	ophthalmological
人造角膜	rénzào jiǎomó	artificial cornea
眼 球	yǎnqiú	eyeball
弯曲度	wānqū dù	curvature
视 觉	shìjué	sense of sight, vision
眼科专家	yǎnkē zhuānjiā	eye specialist, ophthalmologist
视网膜分离	shìwǎngmó fēnlí	detached retina
住 院	zhùyuàn	hospitalization
慢性(疾)病	mǎnxìng (jí)bìng	chronic disease
先天性	xiāntiānxìng	congenital
脊骨膜	jǐgǔmó	spinal membrane
失禁症	shījìnzhèng	incontinence
大脑神经外科	dàonǎo shénjīng wàikē	cerebral neurosurgery
泌尿学	mínìào xué	urological, urology
生理学	shēnglǐ xué	physiology
病 房	bīngfáng	hospital ward
断肢再植	duànzhī zàizhí	replantation of severed limbs
创 伤	chuāngshāng	trauma, wound, injury
同体移植	tóngtǐ yízhí	free muscle transplant
腱移植手术	jiànyízhí shǒushù	tendon transfer operation

肢 体	zhītǐ	limb (of body)
动 脉	dòngmài	arteries
微血管	wēixuēguǎn	tiny blood vessel
福 利	fúli	welfare
就 地	jiùdì	on the spot
急 诊	jízhen	emergency treatment
触 电	chùdiàn	electric shock
心 跳	xīntiào	heartbeat
给 与	gěiyǔ	to offer, to give
氧 气	yǎngqì	oxygen
强心剂	qiángxīnjì	cardiac stimulant
心脏按摩	xīnzàng ānmó	cardiac massage
痉 挛	jìngluàn	convulsion
猝发性疾病	cùifāxìng jíbìng	seizure
发 烧	fāshāo	fever, to have a temperature
输 血	shūxuè	blood transfusion
医疗器械	yīliáo qìxiè	medical apparatus
妇 科	fùkē	gynecological
绝 育	juéyù	to sterilize (make infertile)
消 毒	xiāodú	to sterilize (sanitize)
理疗〔物理 治疗〕	lǐliáo (wùlǐ zhìliáo)	physical therapy
超音速	chāoyīnsù	supersonic speed
放射性同位素	fàngxìnxìng tóngwèisù	radio-isotope
骨 头	gútou	bone
自动血球计数器	zìdòng xuèqiú jìsuànrqì	automatic blood-cell counter

矫形手术

jiǎoxíng shǒushù

orthopedic surgery

牙外科

yáwàikē

dental surgery

照样会用

zhàoyàng huìyòng

able to use (equipment or
technique), can use just as
well

第七课

中国物理学的发展

自从一九四九年中国科学院成立以来，在近代物理学的领域内，中国出现了一幅生气勃勃的景象。在科学院领导下的研究所中，就有十二个以上在进行与物理学有关的研究工作。这些研究所的研究科目包括生物物理学、大气物理学、化学物理学和应用物理学。本着理论联系实际的精神，中国已经举行了将近十几次原子弹和热核试爆，发射了洲际弹道导弹和人造卫星，并预测了地震。所有这些方面，都获得了相当优良的成绩。

在中国，核子物理学已经成为社会主义发展中一个重要的科目，这是由于核子物理学在军事和一般工业两方面所起的重要作用。中国核子科学最初的迅速发展在一定程度上是由于苏联的技术援助。不过，其后在「自力更生」的原则下，进一步加快了发展的步伐。在一九五六年，由苏联、中国和其它东欧和亚洲的社会主义国家组成的一个联合核子研究所在苏联境内成立了。根据这项研究计划，中国自苏联方面得到了研究原子核用的核反应堆、回旋加速器、静电加速装置和电磁同位素分离器等基本器材。这些设备主要安装在北京和兰州两地的原子能研究所，以及一些大学的实验室中。但是，到了一九六零年，由于苏联撤离了包括物理学家和核子专家在内的一切专家，中国在核子物理学方面的蓬勃发展遭到了暂时的挫折。在大跃进期间，许多大学成功地试制了一些小型回旋加速器和为实验用的核反应堆。在一九六零到一九六五年期间，中国的科学家和技术人员不但成功地完成了苏联专家遗留下来的器材和设备的装配工作，而且还改进了这些装备的功能。例如北京原子能研究所为实验用的核反应堆，原设计的能量是七兆瓦，后来经过改良，其能量就被提高到十兆瓦。另一个由苏联提供的回旋加速器，原来只有十一

点五百万电子伏的不变能量，并且只限于重氢核，经过改进后，这套设备现有三至二十百万电子伏的可变能量，并且还可以用来加速质子。

在物理研究所和各大学的实验室中所进行的研究，包括近代物理学的各主要分科，例如在固态物理方面有集成电路的研究，在低温物理方面有超流动性和超导电性的研究，以及发展室温超导体的工作等。在光学方面，有激光和新光源以及其他光学技术的研究。磁学、高压物理和晶体物理也是很有实用价值的科目，因此这些方面的研究也在进行。

新能源方面的研究，对中国来说，是极其重要的。其中包括了可控性热核反应。通过中国科学院物理学研究所和北京大学电机工程系的合作，一个小型为试验用的托卡马克装置已经试制成功。这种装置利用准稳定强力磁场来引起核能的释放。产生这种反应需要摄氏一亿度的高温来加热核燃料，使之达到电离状态，从而产生带正或负电的基本粒子，这就是等离子体。只有当等离子体在适当密度下保持一定的时间，才会产生核反应。要达到那样的高温，又要保持适当的密度，必须克服的外行人所无法想象的困难。但是，中国的科技人员却克服了这些困难。

在中国理论研究是为实践服务的。力学、光学、电学、磁学等方面，都有不胜枚举的例子。拿地球物理学的应用来说，在矿物勘探，选择钻井地点，以及寻找水源这些方面，都获得了很好的成绩。通过观察测量地面应力、地电阻、以及纵横波速比的异常变化，中国已经可以比较有效地预测地震的发生，从而减少地震所造成的伤亡和损失。在力学研究所拆毁小组从事研究的科技人员，也时常参加建筑和国防方面的拆毁工程的工作，他们在爆破技术上的研究已有了新的突破。中国的物理学家和登山队员携手合作，不畏艰险，登上了世界最高峰珠穆朗玛峰。他们不但完成了对珠穆朗玛峰的测量、绘图和地质调查工作，同时获得了有关生物在高山的生理状态以及大气物理学方面的第一手材料。在珠穆朗玛峰的顶端，他们竖立起测量用的反折仪，精确地测量出了珠穆朗玛峰的实际高度。尽管在高山从事测量会遭遇到重重困难，例如大气折射和地心引力的影响，不过中国登山队的人员利用激光设备，精

确地测量出珠穆朗玛峰的实际高度是八千八百四十八点一三米，测量结果的准确度在一米之内。这是历来对于珠穆朗玛峰最精确的测量。

横跨长江的南京大桥和大大小小不计其数的水坝的建成，都反映了近年来中国在力学方面的发展。位于甘肃省的刘家峡水力发电站是中国最大的，它的混凝土坝高一百四十七米，落差高度达一百米，水库蓄水量是五点七立方公里。水电站的五个涡轮式发电机，发电一点二二五兆千瓦。光学方面的一个实例是上海精密光学仪器研究所设计制成的一种激光玻璃，它的参数以及其它一些特性超过了世界先进国家的技术水平。

在电学和磁学方面中国也有不少新成绩。一九七五年，一条全部电气化，长达六百七十六公里的宝成铁路宣告正式通车。这条铁路的电气化，为运输工作提供了极大的便利。在电子学方面的一个实例是中国自己设计制造的一个微波通讯系统。这个系统是由两种仪器组成的，一种是具有九百六十个波道的全部晶体管化仪器。另一种是具有六百个波道的电子管微波仪器。目前北京与二十多个重要城市和地区之间的联系都是利用这个通讯系统来保持的。

生物物理是中国另一个重要的研究领域。设在北京的生物物理研究所的研究人员，包括辐射生物学、分子生物学专家，以及使用感受仪和其他仪器进行研究的专业技术人员。这个研究所仪器设备小组的工作人员，已经设计出了电子显微镜、荧光分光镜、以及用来对染色体加以电离辐射分析的仪器。中国的生物物理学家，对于促进人民的健康，也作出了重大贡献。

实践固然重要，但还要以理论为基础。因此，在理论物理研究这方面，各物理研究所的理论研究组和各大学的物理系理论研究组，都具有相当大的规模。近代物理学上的重要研究题目，如等离子体的理论研究，固态物理、宇宙论等，都是受重视的研究对象。尽管中国的科学家强调实用性，他们也从不忽视物理学上最基础的研究。在北京，有一个拥有六百个研究人员的高能物理研究所，就足以证实这一点了。高能物理的研究，需要大量时间和经费，西方国家因而已逐渐对发展高能物理的价值表示怀疑。可是，中国仍然决定了要建立一个高能粒子加速器，而且目前正在利用同步加速器辐

射在进行试验。中国并不忽视基础物理学理论方面的研究，因为中国相信，高能物理的研究迟早会导致具有重大意义的发现。

问 题

- 一 核子物理方面的研究需要些什么基本设备？
- 二 在固态物理和低温物理方面，中国在进行什么研究？
- 三 托卡马克装置是利用什么方法释放能量的？通过这种方法释放能量需要什么条件？
- 四 地质物理学可以配合哪几方面的实际工作？
- 五 地质学家是通过观察哪些自然现象来预测地震的？
- 六 中国登山队是用什么方法来测量珠穆朗玛峰的高度的？
- 七 目前北京和国内重要城市是用哪种通讯系统保持联系的？
- 八 生物物理学还可以细分为哪几方面？
- 九 在生物物理学方面，中国已经设计出了哪几种仪器？
- 十 试举几种常用的加速器。

第七课

座谈

甲：请问，中国在物理学领域内都从事过哪些方面的研究？

高：自从中国科学院成立以来，我们在各方面都取得了不少的进展。目前，在科学院所属的研究所中，就有十几个在进行与物理学有关的研究工作。例如生物物理、大气物理、和化学物理等等。我们先后成功地进行了二十多次原子弹和热核试爆，成功地合成了蛋白质，还有效地预测了地震。这一切都说明了我国在近代物理学方面，已经取得了巨大的成就。

乙：能不能请您把中苏关系破裂前苏联给予中国科技援助的情况扼要介绍一下？再请您谈谈这个时期以后，你们在核子物理方面又有些什么进展？

高：一九五六年，中国和苏联首先成立了一个联合核子研究所。在这个基础上，我们从苏联得到了进行一些核子研究所需的基本设备，包括核反应堆、回旋加速器、静电加速装置、和电磁同位素分离器。但是，你们大家都知道，到了一九六零年，由于苏联撤走了他们所有的专家，我们在核子物理研究上的合作关系就终止了。不过，因为核子物理对于我们来说具有民用和军用的双重重要性，所以从大跃进以来，我们就开始独立的继续进行这方面的研究。我们不但完成了苏联专家遗留下来的工作，而且还改进了这些设备的功能。比方说，北京原子能研究所就有一个苏联提供的实验用核反应堆，原设计能量是七兆瓦，后来经过我们的改良，其能量就被提高到了十兆瓦。另一个苏联提供的回旋加速器，原来只有十一点五百万电子伏的不变能量，并且只限于重氢核。经过我们的改进后，这套设备现在有三至二十百万电子伏的可变能量，并且还可以用来加速质子。

丙：在其他方面，你们还进行了一些什么研究工作？

高：除了核子物理方面的研究，我们也在进行固态物理学、光学、磁学、力学、高压物理、结晶物理、和高能物理等方面的研究。

丁：您提到了的高能物理学，那么在新能源方面，你们取得了成绩没有？

高：我们取得了不少成绩。通过中国科学院物理研究所和北京大学电机工程系的合作，我们曾经试制成了一个小型的托卡马克装置。这种装置利用准稳定强力磁场来引起核能的释放。要产生这种反应需要摄氏一亿度的高温来加热核燃料，使之达到电离状态。要产生这样的高温，又要使等离子体保持适当的密度是很不容易的事。这说明了我国在科技方面已经达到了一定的水平。

戊：您能不能给我们举几个例子，说明一下在物理学方面是怎样落实“理论联系实际”这个原则的？

高：这种例子太多了，就拿地球物理学来说罢，我们很注意把这方面的研究与矿物勘探和预震工作相结合。例如，在地面应力和纵横波速比等方面的观测活动，就对预震工作很有帮助。又如拆毁工程，一般也是结合国防工程和建筑工程而进行的。在激光研究方面，我们也很重视联系实际。比如前几年我国登山队再次登上世界最高峰珠穆朗玛峰时，他们就克服了大气折射和万有引力等现象造成的困难，用激光设备精确地测量出了珠穆朗玛峰的实际高度。

己：力学是怎样应用到实际中去的？

高：除了现代化的南京长江大桥和一些大大小小的水坝之外，我们还有一个把力学应用到实际中去的好例子，这就是在甘肃省刘家峡的水力发电站。这座中国最大的水力发电站，有一个高一百四十七米的混凝土坝，水位落差达一百米，水库的蓄水量有五点七立方公里。由五个涡轮式发电机发出的电力，有一点二二五兆千瓦左右。

庚：在发展通讯方面，请您给我们举几个实例？

高：最近我们自己设计了一套微波通讯系统。通过这个系统，全国二十几个省市与北京的通讯联络都得到了很大改善。

辛：在生物物理方面，你们正在从事哪些方面的研究？

高：中国的生物物理学家们，正在进行很重要的研究工作。这种研究是从多方面进行的。其中包括，辐射生物学、分子生物学等。拿仪器设备小组

来说，他们已经设计出电子显微镜、荧光分光镜和用来对染色体加以电离辐射分析用的仪器。

壬：我们所谈到的问题几乎全部与应用科学有关，请问，这是不是说理论研究工作已经不受重视了？

高：并不是不受重视。你们大家都知道，应用科学很重要，但是我们从来没有忽视理论的重要性。理论物理的很多方面，象固态物理、宇宙物理等都是我们研究机构和大学积极研究的科目。我们成立一个高能物理研究所，建立一个高能粒子加速器，而且还在进行同步加速器辐射方面的试验，这都足以说明我们对理论研究工作的态度。我们决不忽视理论研究，因为我们相信理论研究最终会推动整个应用科学的发展。

LESSON SEVEN

VOCABULARY

生气勃勃	shēngqìbóbó	energetic, brisk, dynamic, vigorous, full of vigor
应用物理学	yīngyòng wùlǐxué	applied physics
热核试爆	rèhé shìbào	thermonuclear test
发 射	fāshè	to launch, to transmit
洲际弹道导弹	zhōují dāndào dǎodàn	inter-continental ballistic missile
蛋白质	dànbáizhì	protein
地 震	dìzhèn	earthquake
核子物理学	hézǐ wùlǐxué	nuclear physics
苏 联	sūlián	Soviet Union
自力更生	zìlìgēngshēng	self-reliance
步 伐	bùfá	pace, step
东 欧	dōngōu	Eastern Europe
亚 洲	yàzhōu	Asia
社会主义	shèhuìzhǔyì	socialism
联合核子研究所	liánhé hézǐ yánjiūsuǒ	Joint Institute of Nuclear Studies
核反应堆	héfānyīngduī	nuclear reactor
回旋加速器	huíxuán jiāsùqì	cyclotron
静电加速装置	jìngdiàn jiāsù zhuāngzhì	electrostatic accelerator
电磁同位素分离器	diàncí tóngwèisù fēnlíqì	electro-magnetic isotope separator

实验室	shíyànshì	laboratory
撤离	chèlí	to withdraw
蓬勃发展	péngbó fāzhǎn	to surge forward, vigorous development, full of steam
挫折	cuòzhé	setback, rebuff
大跃进	dàyuèjìn	Great Leap Forward (1958-60)
小型	xiǎoxíng	small-scale, portable
装配	zhuāngpèi	to assemble, assembly
能量	néngliàng	energy
兆瓦	zhàowǎ	megawatt
电子伏(特)	diànzǐfú(tè)	electron volt, eV
不变能量	bùbiàn néngliàng	fixed energy
重氢核	zhòngqīnghé	deuteron
可变能量	kěbiàn néngliàng	variable capacity
质子	zhìzǐ	proton
固态物理	gùtài wúlǐ	solid-state physics
集成电路	jīchéng diànlù	integrated circuit
低温物理	dīwēn wúlǐ	low-temperature physics
超流动性	chāoliúdòngxìng	superfluidity
不计其数	bùjìqíshù	countless
超导电性	chāodǎodiàn xìng	superconductivity
室温超导体	shìwēn chāodǎotǐ	room-temperature superconductor
光学	guāngxué	optics
光源	guāngyuán	light source
磁学	cíxué	magnetism (as a field of study)
高压物理	gāoyā wúlǐ	high-pressure physics

晶体物理	jīngtǐ wúlǐ	crystal physics
实用价值	shíyòng jiàzhí	practical value
能源	néngyuán	energy source
可控性	kěkòngxìng	controllable
热核反应	rehe fānyǐng	thermonuclear reaction
托卡马克装置	tuókāmǎk zhuāngzhì	Tokamak apparatus
准稳定	zhūnwěndìng	quasi-stable
强力磁场	qiánglǐ cíchǎng	strong magnetic field
释放	shìfàng	to discharge, to release
反应	fānyǐng	reaction
摄氏	shèshì	centigrade, celsius
电离	diànlí	to ionize, ionization
状态	zhuàngtài	state, condition
正	zhèng	positive
负	fù	negative
带正电的	dài zhèngdiàn de	positively charged
基本粒子 (元粒子)	jīběn lìzǐ (yuán lìzǐ)	fundamental particle
等离子体	dēnglízítǐ	plasma
密度	mìdù	density
克服	kèfú	overcome
外行人	waiháng rén	layman
地球物理(学)	dìqiú wúlǐ(xué)	geophysics
矿物勘探	kuàngwù kāntàn	mineral prospecting
钻井	zuānjǐng	oil well drilling
地面应力	dìmiàn yínglǐ	ground stress
地电阻	dìdiàn zǔ	ground resistance
纵横波速比	zònghéng bōsùbǐ	wave ratio, P wave and S wave ratio

异常变化	yìcháng biànhuà	abnormal variation
拆 毁	chāihuǐ	demolition
突 破	tūpò	break through
登山队员	dēngshānduìyuán	mountain climber
珠穆朗玛峰	zhūmùlǎngmǎfēng	Mt. Everest (Mount Jolmo Lungma)
绘 图	huìtú	to draw a map, mapping
地质调查	dìzhì diào chá	geological investigation
竖 立	shùlì	to erect
反折仪	fǎnzheyí	reflector
大气折射	dàqì zheshè	atmospheric refraction
万有引力	wànyǒuyǐnlì	gravitation
准确度	zhǔnquèdù	accuracy (degree of)
横 跨	héngkuà	span
水 坝	shuǐbà	dam
水力发电站	shuǐlì fādiànzhàn	hydro-electric power station
混凝土	hùnníngtǔ	concrete (construction material)
落 差	luòchā	head drop (of water)
立方公里	lìfānggōnglǐ	cubic kilometer
蓄水量	xùshuǐliàng	capacity (of the reservoir)
涡轮式发电机	wōlúnshì fādiànjī	turbo-generator
千 瓦	qiānwǎ	kilowatt
精密光学仪器	jīngmì guāngxué yíqì	precision optical instrument
激光玻璃	jīguāng bōlǐ	laser glass
参 数	cānshù	parameter
电气化	diànqìhuà	electrification, electrify
铁 路	tiělù	railway

运 输	yùnshū	transport, transportation
通信 [通讯]	tōngxìn (tōngxùn)	communication
波 道	bōdào	channel
晶体管	jīngtǐguǎn	transistor
电子管	diànzǐguǎn	electron tube, vacuum tube
领 域	lǐngyù	field, sphere, realm
辐 射	fúshè	radiation
分 子	fēnzǐ	molecule
感受仪	gǎnshòuyí	sensory receptor
电子显微镜	diànzǐ xiǎnwēijǐng	electron microscope
荧光分光镜	yíngguāng fēnguāngjǐng	fluorescent spectroscope
染色体	rǎnsètǐ	chromosome
电离辐射	diànlí fúshè	ionizing radiation
宇宙论	yǔzhòulùn	cosmology
高能物理	gāonéng wùlǐ	high energy physics
高能粒子加速器	gāonéng lìzǐ jiāsùqì	high energy elementary particle accelerator
同步加速器	tóngbù jiāsùqì	synchrotron
迟 早	chí zǎo	sooner or later, eventually

第八课

中国化学的发展

化学在我国的历史是很悠久的。早在封建时代，中国人就开始从事初步的化学研究了，他们发明了火药和各种各样的有机药物以及金属加工的方法。不过，现代化学是西方科学的产物，是西方科学家在十七世纪研究气体在不同温度和压力下的反应而产生的。在西方，科学家通过对气体在真空状态下的研究而首次提出了定量原理来解释化学反应。尤其是燃烧以及与氧气有关的各种反应。当时中国的封建社会还没有发展现代科学的条件。虽然我们很早就开始了化学的研究，但是没有能够自己发展一套理论，因而只好借重西方的实验技术和分析程序了。

自从一九四九年以来，在党和毛主席的领导下，我国人民在「古为今用」，「洋为中用」的原则下，发扬了敢想敢干的精神，使得应用化学有了很大的发展。在有机化学和无机化学方面，以及在分析化学和物理化学方面，我们培养了大批的科学家。他们在化学特性和物质变化方面所进行的研究工作是中国社会主义建设过程中必不可少的。在大自然中存在的物质有固态、液态、气态数种，它们都是由元素和化合物组成的。在我国从事含碳化合物研究的有机化学家以及从事不含碳化合物研究的无机化学家们，目前正在寻找新的方法来改变自然物质，从而改进人民的生活。

通过有系统的实验研究工作，把原子、分子、原子量、分子量的化学变化加以分析，对现代科学的实际应用来说，是有重要意义的。为了改变自然物质和化合物，使之符合人民大众的需要，化学家们就必需了解哪些因素在化学反应中起主导作用，就必须了解分子在不同状态下的活动，以及在分子中决定原子键的因素是什么等等。尽管这方面的研究通常是很复杂的，但是，

工人和农民的实际经验和简单实验，对于应用化学的发展，也同样作出了重大的贡献。比方说，任何液体的蒸发和沸点是随着高度和大气压力而改变的；物质不同，其熔点和冰点也就会有差别。很多工人已经学习到，在不同的环境下，如何对气体、液体和固体的性质进行实验，从而决定哪种物质最适合于在当地应用。

在开门搞研究工作的精神下，上海有机化学研究所与一些制药厂紧密配合，通过在荷尔蒙和其他甾族化合物方面的研究来改进甾族化合物避孕药的化学成份，使得口服避孕药的生产得到了进一步发展。另一个设在上海的化学研究所——硅酸盐研究所与当地的陶瓷工业进行合作，来改良瓷和釉的质量，从而提高家庭日用器皿以及工业用品如瓷绝缘器一类产品的质量。

我们的生物化学家正在研究生产蛋白质的不同方法，特别是植物蛋白质，例如用大豆来制成高蛋白质食品，以供人和牲畜的食用。由于这些生物化学家的协助，农民可以知道在什么地区需要什么样的氮肥和磷肥以及需要量的大小等。同时，他们还发展了一些简单试验方法来断定土壤的酸硷度。

科学院化学研究所所进行的研究主要是在聚合物科学方面。特别是研究聚合物的光电导性和感光性以及力学上和热学方面的特性。聚合物的分子是由许多个相似的分子结合在一起而形成的一个分子量较大的分子。这些大分子有不少用途，比方说，有的可以用来制成合成纤维的原料——聚酯，有的可以用来制造工业用的尼龙轴承，也可以用来制造仪表零件以取代成本较高的铜。经过化学研究所的电解实验，我们发现了如何用有机硅聚合物来制造包在集成电路外面用的人造树脂，制造扩散泵用的填料，以及制造抗油的橡胶绝缘体。在该研究所还有一个光谱学实验室，可以利用紫外线和红外线来分析聚合物和有机结构。

中国的石油化学工业已经有了很大的发展。当然，能够获得这样的成绩是与理论上和应用上的研究分不开的。我们从外国进口了一些制造氨和尿素的成套工厂。这些对生产化肥有极大重要性的工厂以天然气为原料，经过催化作用来产生合成气体。氢气和氮气被清除了二氧化碳以后，经过催化作用就变成了气体的氨。气体的氨经过加工后就会变成颗粒状的尿素。我们也从

外国进口了一些生产纺织纤维和塑料树脂制品的石油化学工厂，在北京的大型乙烯工厂就是其中的一个。这些工厂生产轻烯烃，象乙烯、丙烯等等，或是生产象苯那样的属于芳香族的物质。当然，产品的种类是根据当地需要与精炼厂的条件而决定的。我国目前可以自己训练在化学工程方面需用的人员，也可以自己解决技术上的需要。从提取石油到炼制加工的全部过程，我们现在已经完全不求外人了。

为了坚持社会主义建设的革命方向，我们也需要不断地训练培养全心全意为人民服务的科学家。所以，各大学的化学系，都鼓励学生从事实用科学方面的工作。有一所大学的学生目前正在进行关于液晶的试验，其目的是想把试验结果应用到癌症的诊断上。另外一所大学的教员和学生开办了一个小型工厂，他们利用附近一个工厂的废铁屑和电解海水所产生的氯气来制造氯化铁。还有一些大学的师生正在用多种溶液、油乳、水、和甲醇进行试验，探索如何改进原油在输油管中流动的情形。在我国沿海的大港油田，年轻的科学家和工人们共同发展了一种用焦炭和贝壳来制造碳化钙的新技术。碳化钙是生产乙炔气体的原料。

尽管我们的学校重视教育结合生产的原则，但我们的学生也不忽视理论和基本科学的研究。比方说，学生们也要知道，固体是分子在高密度下的状态，气体是分子在低密度下的状态，液体则介于两者之间。他们也必须懂得一个固体在电学、光学、热力学上的性质，是由晶格的几何结构与能键的性质和力来决定的。由于晶格结构和结合力可能是多种多样的，因而固体的性质也就可能有极大的不同。有了这样的基本概念以后，我国学习化学的学生就可以进一步从事许多专门的研究，对社会主义的建设作出贡献。

问 题

- 一 化学可以细分为哪几方面？
- 二 大自然中的物质是以哪几种状态存在的？
- 三 物质都是由什么组成的？
- 四 液体的冰点和沸点是受什么条件影响的？
- 五 避孕药是通过哪方面的研究发展出来的？
- 六 聚合物都有什么用途？
- 七 天然气都有什么用途？
- 八 中国从外国进口的石油化学工厂都有些什么产品？
- 九 中国有一个大学的教员和学生曾用什么方法制造氯化铁？
- 十 固体在电学、光学、热力学上的性质是由什么决定的？

第八课

座 谈

甲：在西方科学介绍到中国来以前，中国人大概老早就对化学研究发生兴趣了罢？

高：是的。跟许多其他的科学一样，化学在中国的历史也是很悠久的。甚至早在封建时代，中国人就已经开始从事初步的化学研究了。不过，当时中国的封建社会还没有发展现代科学的条件。现代化学的实验技术和分析程序是西方的产物，是西方科学家在十七世纪研究气体在不同温度和压力下的反应而发展出来的。

乙：在新中国的社会主义建设中，化学研究工作起着什么样的作用？

高：为了改进人民的生活，化学家们正在不断地寻找新的方法来改变各种自然物质。化学研究工作是中国现代化过程中重点工作之一。在有机化学、无机化学、分析化学和物理化学各方面，我们都培养了大批的专业人员。他们对各种物质和化合物在固态、液态、气态状态下的特性和变化所作的研究已经有了很大的成就。

丙：这种对自然物质和化合物的变化所作的研究是如何进行的，请您谈一谈。

高：好。分析原子、分子、原子量和分子量的化学变化是要通过有系统的实验工作的。如此，化学家们就能了解哪些因素在化学反应中起着主导作用以及在分子中决定原子键的因素是什么等等。尽管这种理论方面的研究工作通常是相当复杂的，但是，许多工人和农民通过实际经验已经学习到在不同的环境下，如何对气体、液体和固体的性质进行实验。比方说，随着高度和大气压力的不同，液体的蒸发和沸点也就不同，就是一个很好的例子。

丁：化学研究工作跟当地的工业农业有什么联系吗？

高：在开门搞研究工作的精神下，许多化学研究所都和当地的工业机构紧密配合来改进和提高生产。比方说，上海有机化学研究所跟一些制药厂紧密配合来改进苗族化合物避孕药的化学成份。

戊：高先生，在化学研究方面，「开门搞研究工作」的范围是不是很广？

高：是的。例如，设在上海的硅酸盐研究所就一直跟当地的陶瓷工业进行合作，来改良瓷和釉的质量。由于这种合作，我们的家庭日用器皿以及如瓷绝缘器一类工业用品的质量都大大地提高了。同样地，我们的生物化学家正在和农民合作分析研究各种植物，特别是大豆中所含的蛋白质，以便制成高蛋白食品。由于这些生物化学家的协助，农民可以知道在什么地区需要什么样的肥料以及需要量的多少等等。

己：目前在中国主要的化学研究工作是在哪方面？

高：化学研究所目前所进行的研究主要是在聚合物科学方面。特别是研究聚合物的光电导性和感光性，以及在力学上和热学方面的特性。化学研究所有一个光谱学实验室，利用紫外线和红外线来分析聚合物和有机结构。

庚：这方面的研究大概也跟应用相配合罢？

高：当然。聚合物有不少用途。有的可以用来制成合成纤维的原料——聚酯，有的可以用来制造尼龙轴承和其他零件。经过化学研究所的不断实验，我们已经用有机硅聚合物制成了包在集成电路外面用的人造树脂、扩散泵的填料，以及抗油的橡胶绝缘体。

辛：中国的石油化学工业发展得真快啊！

高：是的。为了加速发展石油工业，我们从外国进口了一些制造氨和尿素的成套工厂来生产化肥。我们也从外国进口了一些生产纺织纤维和塑料树脂制品的石油化学工厂。

壬：尿素是用天然气制造的罢？

高：是的。我们以天然气为原料，经过催化作用来产生合成气体。氢气和氮气被清除了二氧化碳以后，经过催化作用就变成了气体的氨。气体的氨经过加工后就变成了颗粒状的尿素。

癸：您可以不可以谈一谈目前中国化学教育的情形？

高：好的。一方面，我们的学生重视理论和基本科学的研究。比方说，一个学化学的学生必须懂得固体在电学、光学、热力学上的性质是由晶格的几何结构和能键决定的。另一方面，我们都鼓励学生从事实用科学方面

的工作。

甲：学生们怎样从事实用方面的工作呢？

高：比方说，有一所大学的学生目前正在进行关于液晶的试验，目的是想把试验结果应用到癌症的诊断上。另一所大学的教员和学生开办了一个小型工厂，他们利用附近一个工厂的废铁屑和电解海水所产生的氯气来制造氯化铁。还有一所大学的师生正在探索如何改善原油在输油管中流动的情形。在大港油田，年轻的化学家和工人们共同发展了一种用焦炭和贝壳来制造碳化钙的新技术。

LESSON EIGHT

VOCABULARY

悠久(的)	yōujiǔ (de)	age-old, old
封建时代	fēngjiàn shídài	feudal times
初步(的)	chūbù (de)	preliminary, initial
发明	fāmíng	invent
有机药物	yǒuji yāowù	organic pharmaceutical
金属加工	jīnshǔ jiāgōng	metal processing
世纪	shìjǐ	century
气体	qìtǐ	gas
温度	wēndù	temperature, degrees of...
压力	yālì	pressure
真空	zhēnkōng	vacuum
定量原理	dìngliàng yuánlǐ	quantitative theory
化学反应	huàxué fǎnyìng	chemical reaction
燃烧	rǎnshāo	combustion
氧(气)	yǎng(qì)	oxygen
借重	jièzhòng	to rely on
实验技术	shíyàn jìshù	laboratory technique
分析程序	fēnxī chéngxù	analytical procedures
敢想敢干	gǎn xiǎng gǎn gàn	to dare, to act with daring and courage
无机化学	wújī huàxué	inorganic chemistry
物质变化	wùzhì biànhuà	transformation of material
大自然	dàzìrán	nature
物质	wùzhì	material
液态	yètài	liquid state

气 态	qìtài	gaseous state
元 素	yuánsù	element (chemical)
化合物	huàhewù	chemical compound
含碳化合物	hántàn huàhewù	carbon compound
无 碳	wútàn	non-carbon
碳	tàn	carbon
自然物质	zìrán wùzhì	natural material
有系统(的)	yǒu xìtǒng (de)	systematic
原子量	yuánzǐliàng	atomic weight
分子量	fēnzǐliàng	molecular weight
符 合	fúhé	to conform to
因 素	yīnsù	factor
主 导	zhǔdǎo	dominant, leading, guiding
原子价键	yuánzǐ jiàjiàn	atomic bonds
复杂(的)	fùzá (de)	complicated, complex
实际经验	shíjì jīngyàn	practical experience
贡 献	gòngxiàn	to offer, to contribute, contribution
蒸 发	zhēngfā	evaporate, evaporation
沸 点	fèidiǎn	boiling point
高 度	gāodù	altitude, height
大气压力	dàqì yālì	atmospheric pressure
熔 点	róngdiǎn	melting point
冰 点	bīngdiǎn	freezing point
制药厂	zhìyào chǎng	pharmaceutical factory
荷 尔 蒙	hé'ěrméng	hormone
甾 族	zīzú	steroid
避孕药	bìyùnyào	contraceptive (pill, drug)

口服	kǒufú	to administer orally
陶	táo	earthenware, pottery
瓷	cí	porcelain
釉	yòu	glaze (on ceramics, etc.)
家庭日用器皿	jiā tíng rì yòng qì mǐn	houseware
植物蛋白质	zhí wù dàn bái zhì	vegetable protein
大豆	dà dòu	soy bean
高(单位) 蛋白质食品	gāo (dān wèi) dàn bái zhì shí pǐn	high-protein food
氮肥	dàn féi	nitrogenous fertilizer
磷肥	lín féi	phosphate fertilizer
需要量	xū yào liàng	amount of ... required
酸硷度	suān jiǎn dù	pH value
聚合物	jù hé wù	polymer
光电导性	guāng diǎn dǎo xìng	photo-conduction property
感光性	gǎn guāng xìng	photo-sensitivity
热学的	rè xué (de)	thermal
相似的	xiāng sì (de)	similar
合成纤维	hé chéng xiān wéi	synthetic fiber
聚酯	jù zhǐ	polyester
尼龙	ní lóng	nylon
轴承	zhóu chéng	bearing (in a machine)
仪表零件	yí biǎo líng jiàn	meter component
成本	chéng běn	cost (in commerce)
铜	tóng	copper
电 解	diàn jiě	electrolysis
硅	guī	silicon

树脂	shùzhǐ	resin
扩散泵	kuòsǎnbèng	diffusion pump
抗油(的)	kàngyóu (de)	oil-resistant
橡胶	xiàngjiāo	rubber
光谱学	guāngpǔxué	spectroscopy
紫外线	zǐwàixiàn	ultra-violet (ray)
红外线	hóngwàixiàn	infra-red (rays)
石油	shíyóu	petroleum
石油化学工业	shíyóu huàxué gōngyè	petro-chemical industry
众所周知	zhòngsuǒzhōuzhī	well known, known to everyone
进口	jìnkǒu	to import, imports
尿素	niàosù	urea
成套工厂	chéngtào gōngchǎng	complete plant with all equipment
天然气	tiānránqì	natural gas
催化作用	cúihuà zuòyòng	catalysis
合成气体	héchéng qìtǐ	synthetic gas
氮气	dànqì	nitrogen
二氧化碳	èryǎnghuàtàn	carbon dioxide
颗粒状	kēlìzhuàng	granular
纺织	fāngzhǐ	textile
纤维	xiānwéi	fiber
塑料	sùliào	plastic
乙烯	yǐxī	ethylene
烯烃	xījīng	olefin(e)
丙烯	bǐngxī	propylene
苯	bēn	benzene

芳香族	fāngxiāngzú	aromatic (category of chemicals)
提炼厂	tīliànchǎng	refinery (general)
提 取	tíqǔ	to extract
提 炼	tīliàn	to refine
液 晶	yèjīng	liquid crystal
废铁屑	fèitiěxiè	iron filing
氯 气	lǜqì	chlorine gas
氯化铁	lǜhuàtiě	ferric chloride
油 乳	yóurǔ	emulsion of oil
甲 醇	jiǎchún	methanol
输油管	shūyóuguǎn	oil pipeline
油 田	yóutián	oil field
焦 碳	jiāotàn	coke
贝 壳	bèiké	clam shells
碳化钙	tànhuàgài	calcium carbide
晶格〔结晶格子〕	jīnggé (jiéjīng gézi)	crystal lattice
能 键	néngjiàn	energy bond
晶格结构	jīnggé jiégòu	crystal lattice structure
结合力	jiéhélì	bonding force
专门研究	zhuānmén yánjiū	specialized study

第九课

中国地学的发展

我代表中国科学院，欢迎诸位今天到我们地质研究所来参观。在今后的几个星期里，诸位将有机会同我们的地震学、气象学、地球物理学以及石油地质学等各方面的专家讨论我们大家都感兴趣的问题。今天我先简单地向各位介绍一下地质科学在中国的情况。

中国的地学家研究什么样的问题呢？正如其它国家的地学家一样，他们研究地表、地下和地面上空所发生的各种现象。当然，这是一个很广泛的科学领域，因此研究工作也分很多部门。地质学家和地球物理学家的工作是研究地壳的构造、层理和变形等问题。他们利用各种仪器来观测磁场、引力、电性、震波和波速，以及不同地区岩石的热流和放射性。通过这些研究，科学家可以确定断层地带和地震活动比较频繁的地区，同时这些观测工作也有助于矿物燃料、金属矿物和其它矿藏的勘探。此外，对于分析某一地区的构造体系也很重要。

气象学家和气候学家的主要任务是研究天气的变化，以便能够及时预报冰雹、台风、冷锋等能够危害庄稼和生命财产的天气变化。石油地质学家和矿物地质学家利用空中照相、和地形测量数据、钻岩样品等办法来确定有经济价值的矿床的位置。在历史地质学方面，我们的古生物学家在研究地质时期以及地球和动物、植物的演变。以上所例举的研究项目，只是我们地质科学研究活动的一小部份。

中国地质科学家当前所面对的一大任务是完成全国地形图和地质图的绘制工作，同时还要建立一个全国性的大地测量网，以便能够更精确地观察地壳的变位、上升、断层以及其他地震活动。这类地图的应用范围是很广泛的。

例如，有了一幅精确的地震活动区地图，就有利于更好地选择工厂、桥梁、学校、水坝等工程的建筑地点，这样就可以减少地震活动所带来的损失。对于建筑师和工程师来说，如果能了解到他们工作地区，地表下岩石构造的特点以及发生地震的可能性等地质条件，就有助于设计建造更适合于当地自然条件的建筑。

有经验的地质学家，常常可以预测出可能有矿物资源的地点。例如石油往往在穹丘或背斜地形的下面。石油只能存在于有地层圈闭的地带。要形成地层圈闭，一方面要有可渗透的储积岩层，如石灰岩和沙岩，这样，往往掺合着水、天然煤气和其它矿质的石油才可以流动、聚集。另一方面还要有不可渗透的岩层，这样，石油才不会从它的天然储集处流失掉。除了背斜地形所形成的盆状石油储集层以外，断层和滑动也能形成地层圈闭。理论地质学，尤其是构造地质学，对于矿物和能量资源的勘探和开采工作都很重要。

有些矿物，在地表就可以找到，发现了这样的现象后，可以进一步进行地下钻探。地质学家通过对岩石构成的研究和对岩心样品的分析，可以鉴定出一个地区的矿藏的质量和蕴藏量。

在今后的几天里，我们会陪同诸位去参观一些设施，看一看研究工作是如何进行的，我们还可以看到地震仪、重力仪、磁力仪等设备的使用。各位会看到在地质研究方面中国是如何用「两条腿走路」的。一方面，我们有规模较大的研究所，如北京的地质研究所和贵阳的地质研究所。另一方面，我们也发动广大群众，建立非专业性的科学实验队伍。大部分的县和公社都有自己的地质勘探队，他们的任务是收集有关矿藏的资料，绘制该地区的地形图以及发动广大群众积极参加报矿工作。这些地质勘探队的成员都受过短期训练，可以独立地观察和汇报对地质工作有价值的发现。例如，他们收集岩石标本，通过分析来鉴定标本是否包括有色或黑色金属、矿物肥料如磷、氮、钾等。花岗岩、大理石和石灰岩等建筑材料也是寻找对象之一。这种群众性的勘探活动越广泛，我们得到的数据资料就越多，我们所绘制的大地测量图和地理图也就越精确。这样我们就能更好地为将来的建设作计划，使人民的生活得到不断改善。

最后，为了进一步说明中国在地质科学方面是怎样施行「理论联系实际」和「两条腿走路」的政策，我想简单地谈一谈我国的地震学和地震预报工作。在一九四九年解放以前，中国仅仅有两个地震台和两个地磁台，受过训练的地质物理学家才有十几个人。现在全国有十七个标准的地震台和七个地磁台。这些单位的观测活动使我们在地震和地磁两方面的制图和预震工作都得到了很大发展。在预震工作中，这些标准的地震台和地磁台还得到三百多个地区观测站的协助。地区级的观测站以下还有县级和公社级的地震队。

我国地震研究人员的工作是从多方面进行的，他们一方面考察以往地震的历史资料，一方面收集和分析近代地震的数据，如发生频率、持续时间、强度等。通过这些研究，他们绘制成标有震中和等震线的专用地图。然后再拿这种地图与地磁图和其他种类的地图来进行比较、分析这些不同的自然现象之间有什么样的关系。除了研究自然发生的地震之外，我们的研究人员还利用一种能够产生地下冲击的特殊设备来进行试验。通过这些试验，我们所绘制成的地表下岩石构造的地震图对于地质勘探工作也很有用，尤其是对海上油田的勘探。

在地球物理学院，我们收集了大量的数据。在这方面的研究中，我国的科学家正在运用和发展李四光同志在地质力学方面的新理论。这个新理论在认识某些地震区的构造活动方面和新华夏系的动力变质作用对地震的发生和发展方面都很重要。

我对中华人民共和国地学研究工作的介绍也就讲到这儿了。如果诸位还有什么问题的话，你们现在可以提出来。不过我们必须抓紧时间，因为过一会儿王教授还要给我们讲一讲火成岩、变质岩、沉积岩等岩石的层理以及我国这方面的研究对矿物勘探和地震预报的重要意义。王教授还要用幻灯给我们介绍几种你们在今后参观中会见到的地表结构，如受过冰蚀、风蚀和沉陷作用影响的地区。最后，我再一次欢迎诸位到我们地质研究所来参观，我们的工作作得还不够好，希望诸位提出宝贵意见。

问 题

- 一 地球物理学家的研究范围都包括什么？
- 二 那种地带比较容易发生地震？
- 三 气象学家应该注意预报哪类天气？
- 四 石油地质学家和矿物地质学家用什么方法来寻找矿床？
- 五 古生物学家的研究范围是什么？
- 六 地壳的活动分为哪几种？
- 七 石油往往存在于哪种地形下面？
- 八 试举几种地质学仪器。
- 九 金属矿石分为哪两大类？
- 十 哪几种岩石可作建筑材料？

第九课

座 谈

甲：中国的地学家一般都进行哪些方面的研究？

高：我国的地学家和地质物理学家所研究的问题基本上和其他国家一样。他们研究地壳的构造、层理和变形等问题。通过这些方面的研究，他们可以确定地震活动比较频繁的地区。他们的勘探活动也很有助于我国对矿物燃料和金属矿物等矿藏的开发。

乙：更具体的来说，中国的地质学家是如何进行这些工作的？

高：我国的地质学工作是从多方面进行的，最基本的一些工作就是观测和收集有关各地区磁场、引力、电性、震波以及放射性等方面的资料。石油地质学家和矿物地质学家还利用空中照相，地形测量数据和钻岩样品等来确定矿床的位置。

丙：中国的气象学家和气候学家起什么样的作用？

高：他们的任务是研究天气的变化，以便能够及时预报冰雹、台风、冷锋等能够危害庄稼和生命财产的天气变化。

丁：目前，中国在地学方面有哪些重点项目？

高：我国地质学家当前的一大任务就是完成全国地形图和地质图的绘制工作。这类地图是很有实际价值的。对于建筑师和工程师来说，有了这类地图就能够更清楚地了解他们工作地区的地质条件，这是很有助于设计和建造更适于当地自然条件的建筑。我国地质学家的另一项重要工作就是建立一个全国性的大地测量网，以便更精确地观察地壳的变位、上升、断层以及其他地震活动。

戊：中国的地质学是如何勘探金属矿床和其他矿藏的？

高：在勘探矿床方面我们很重视利用地质构造方面的测量数据和资料。例如，在勘探原油时，地质学家便尤其注意观测穹丘或背斜地形，因为这种地形下面往往有由断层和滑动所形成的地层圈闭。当某一种矿床被发现以后，我们的地质学家还要仔细调查此矿床是否藏有其他种类的矿物，并

通过分析岩石样品来鉴定本矿床矿石的质量。

己：您能不能给我们解释一下中国的地质要用「两条腿走路」是什么意思？

高：这就是说，我们一方面要依靠规模较大的专业研究机构，如北京的地质物理学研究所和贵阳的地质化学研究所等单位来进行比较高深的研究活动。另一方面我们也依靠由群众组成的非专业性的科学实验队伍。例如，一般的县和公社都有自己的地质勘探队。他们的任务是发动当地群众积极参加报矿工作，收集有关矿藏的资料以及绘制本地区的地形图。我们把依靠这两方面来进行地质工作的政策叫作「两条腿走路」。

庚：您能不能再给我们讲一些有关这些非专业性地质勘探队的情况？

高：这些非专业性的地质勘探队的队员都受过一些初步的地质学训练，他们都可以独立地观察和汇报地质工作有意义的发现。例如，他们可以收集矿石标本，并能分析标本中是否含有有色或黑色金属或矿物肥料，如磷、氮、钾等。花岗岩、石灰岩和大理石等建筑材料也是寻找对象之一。这些群众性的勘探活动，也为我们绘制大地测量图和地质图提供了不少宝贵的材料。

辛：中国目前在地震学研究方面比起解放前有了多大进展？

高：解放以前，我国只有两个地震台和两个地磁台。现在我们已经有了十七个地震台和七个地磁台。这和过去的情况比起来是一个很明显的对比。这些单位的观测活动为我们地震和地磁两方面的制图工作提供了很多数据。除了这些较大的地震和地磁观测单位以外，我们还有三百多个地区观测站和各种县和公社级的群众性地震队在协助进行观测活动。

壬：中国是怎样进行地震研究的？

高：我国的地震研究是从多方面进行的。我们的研究人员收集了大量有关历次地震的强度、发生频率、持续时间等方面的数据。通过分析这些材料，我们的地质学家绘制出标有震中和等震线的专用地图。然后再拿这种地图与地磁图和其他种类的地图来进行比较，分析这些不同的自然现象之间有什么样的关联。我们在这方面的材料都集中在地球物理研究所。在这方面的研究中，我们正在运用和发展李四光同志在地质力学方面的新

理论。这个理论对于认识某些地震区的构造活动方面和新华夏系的动力变质作用对地震的发生和发展方面都很重要。

LESSON NINE

VOCABULARY

地质研究所	dìzhì yánjiūsuo	Institute of Geology
地震学	dìzhèn xué	seismology
石油地质学	shíyóu dìzhìxué	petroleum geology
地表	dìbiǎo	surface of the earth
地质学家	dìzhìxuéjiā	geologist
地球物理学家	dìqiú wùlìxuéjiā	geophysicist
地壳	dìké	crust of the earth
层理	cénglǐ	stratification
变形	biànxíng	deformation
磁场	cíchǎng	magnetic field
电性	diàn xìng	electrical property
震波	zhèn bō	seismic wave
波速	bō sù	wave velocity
岩石	yán shí	rock
热流	rè liú	heat flow
放射性	fāngshèxíng	radioactivity
断层地带	duàn céng dìdài	fault zone
地震活动	dìzhèn huódòng	seismic activity
频繁	pínfán	frequent
矿物燃料	kuàngwù ránliào	fossil fuel
金属矿物	jīnshǔ kuàngwù	metallic mineral
矿藏	kuàngcáng	deposits
构造体系	gòuzào tǐxì	tectonic system
气候学家	qìhòuxuéjiā	climatologist

及时	jíshí	in time, timely
冰雹	bīngbáo	hailstorm
台风	taifēng	typhoon
冷锋	lěngfēng	cold front
矿物地质学家	kuàngwù dìzhìxuéjiā	mineral geologist
空中照相	kōngzhōng zhàoxiàng	aerial photography, aerial photographs
地形测量数据	dìxíng cèliáng shùjù	topographic survey data
钻探样品	zuāntàn yàngpǐn	drilling sample
矿床	kuàngchuáng	deposit (ore)
古生物学家	gǔshēngwùxuéjiā	paleontologist
地质时期	dìzhì shíqī	geologic time
演变 [进化]	yǎnbiàn (jìnhuà)	evolution
地形图	dìxíngtú	topographic map
地质图	dìzhìtú	geologic map
绘制	huìzhì	to draw
大地测量网	dàdì cèliángwǎng	geodetic network
精确	jīngquè	accurate
变位	biànwei	shift (in position)
上升	shàngshēng	uplift
蕴藏	yùncáng	deposited or hidden
穹丘	qióngqiū	dome (geological)
背斜地形	bèixiē dìxíng	anticline formations
地层圈闭	dìcéng quānbì	stratigraphic trap
可渗透(的)	kěshèntōu (de)	permeable
储积岩层	chūjī yāncéng	reservoir rock

石灰岩	shíhuīyán	limestone
沙 岩	shāyán	sandstone
掺合着	chānhézhe	mixed with
不可渗透(的)	bùkě shèntòu (de)	impermeable
滑 动	huádòng	slippage
理论地质学	lǐlùn dìzhìxué	theoretical geology
构造地质学	gòuzào dìzhìxué	tectonics
钻 探	zuāntàn	to drill
岩心样品	yánxīn yàngpǐn	core sample
蕴藏量	yùncāngliàng	deposit (quantity of minerals)
地震仪	dìzhènyì	seismograph
重力仪	zhònglìyì	gravimeter
磁力仪	cílìyì	magnetometer
地质勘探队	dìzhì kǎntānduì	geological prospecting team
标 本	biāobēn	specimen
有色金属	yóuse jīnshǔ	non-ferrous metal
黑色金属	hēise jīnshǔ	ferrous metal
矿物肥料	kuàngwù fěiliào	mineral fertilizer
磷	lín	phosphorus
氮	dàn	nitrate
钾	jiǎ	potassium
花岗岩	huāgāngyán	granite
大理石	dàlishí	marble
数 据	shùjù	data
地理图	dìlǐtú	geographic map
地震台	dìzhèntái	seismic station
地磁台	dìcíntái	geomagnetic station
制 图	zhìtú	mapping

发生频率	fāshēng pínǚ	frequency of occurrence
持续时间	chíxù shíjiān	duration
强度	qiángdù	intensity
震中〔震央〕	zhènzhōng (zhènyāng)	epicenter
等震线	děngzhènxiàn	isoseismic lines
新华夏系	xīnhuáxiàxì	Neocathasian system
动力变质	dònglì biànzhì	dynamic metamorphism
火成岩	huǒchéngyán	igneous rock
变质岩	biànzhìyán	metamorphic rock
沉积岩	chénjīyán	sedimentary rock
幻灯(片)	huàndēng(piàn)	slide (film transparency)
冰 蚀	bīngshí	glaciation
风 蚀	fēngshí	wind erosion
沉陷作用	chénxiàn zuòyòng	subsidence

第十课

中国的工程技术发展

大家都知道，中国的工业，交通运输和通讯系统在抗日战争和解放战争期间遭到了严重的破坏。因此中华人民共和国成立初期的首要任务就是恢复国民经济，为社会主义建设打下一个良好的基础。

当时中国急需培养一批机械工程师来为我们的钢铁工业、国防工业和汽车制造工业设计重型机械和工作母机。在农业机械方面我们也迫切地需要小型抽水机、排灌设备和手扶拖拉机。为了修筑公路、铁路、渠道和堤坝我们还需要大批的土木工程师。农村电气化也是人民政府的一个重要发展目标。总之，我国当时在工程技术方面的需要是很迫切的。起初，我们只能采用一些比较简易的设计来制造较小的涡轮机和发电机以及一些简单的无线电、电话等通讯设备。现在我们已经能够自己设计制造复杂的电子控制机构，这种设备对于促进工业生产的自动化和流水作业都很重要。近年来，由于我国决心实现矿物燃料自给，以及快速地发展石油化学工业，因此石油工程也成为中国的一个重要部门了。

解放初年，中国从其他国家进口了一些重型机械和精密仪器，以及先进技术。但是我们始终没有放弃自力更生的原则。中国科学院开办了许多「向社会开放」为方针的专业研究所。设立在北京和哈尔滨的工程机械学院和武汉的土石机械工程学院就经常帮助当地的工厂和公社解决生产中所遇到的困难。上海的光学仪器学院和精密仪器学院在仪器设计方面也达到了相当高的水平。分别设立在北京、上海和沈阳的三个电子计算机技术学院，主要负责为我国设计地震研究、地质勘探以及火箭和人造卫星的遥控和制导系统所用的电子计算机硬件。在北京的化学工程学院和冶金学院最近协助河南的一个

冶金学校发展了一种使焦煤脱硫的新方法，这种新技术为我国冶金工业的燃料提供了新来源。北京还有几个单位在从事有重要意义的电子研究，例如电机工程学院、无线电电子工程学院和半导体学院。

尽管我们很重视发展这些专业机构的研究工作，但是我国社会主义建设的基本原则还是依靠广大工农群众。劳动人民的智慧是无穷无尽的，就连一个过去不识字的农民现在都能够掌握现代化测量仪器的使用技术。因此我国的土木工程师在修筑公路、铁路和其他建筑物时，总是要跟当地群众合作，共同商议工作方案和建筑地点。当然我们也不能忽视培养技术人员的重要性，作为一个建筑师就必须懂得各类建筑材料的性质和强度以及如何加固地基和路面等专业知识。作为一个土木工程师就必须懂得各种砖、水泥、钢筋混凝土、以及木材的结构强度。当然，从另一方面来看，许多工农业劳动者通过自己的实践经验就能懂得不少技术知识，例如哪种材料的绝热性质最适合于当地自然的环境。虽说我们的工程师可以设计碎石和混凝土等不同强度的路面，可是只有当地群众最了解本地的交通量，因而知道那些路段的路面尤其需要加固。

中国的土木工程师非常关心工人的安全。在开采煤矿和其他金属矿时，特别需要注意矿井的建筑工程，因为采矿目前还是世界上最危险的工作之一。在钢铁工业方面，我们还需要改进鼓风炉炉膛的绝热能力以便减低工作区的温度。此外，在建筑方面，我们还要在全国推广防火防震的建筑物以保护人民的生命财产。

我们的机械工程师现在也认识到，在新社会里一个普通的工人或农民也能很快地被培养成一个有能力的技术员。在千千万万个由人民公社创办的小工厂企业里，许多农民学会了如何制造小型抽水机、各类农具以至设计简单的排灌设备。他们还学到了一些铸造技术和装配技术，有些农民现在已经可以装配有数百零件的复杂机器，如汽油机、拖拉机以至车床等。此外，农村许多地区已经可以自己修理和保养发电机、柴油机以及各种农业设备。其他一些工业技术如锡焊和熔焊也很快地就被农民掌握了。

众所周知，在一九六〇年苏联修正主义当局撕毁了同我国制定的各项经济协议，停止了对中国的技术援助。但是中国人民以自力更生的精神克服了重重困难。我国各钢铁厂、轧钢厂和冶炼厂的全体工人鼓足干劲立志为工业器械、钢梁、钢管等生产部门提供更多的生铁、硬钢、铝等原料。中国的汽车工业当时规模还很小，但是我们决心要独立地生产卡车和拖拉机以及其他农业机械。北京附近的一个机车车辆厂最近成功地生产了我国第一台六千马力水力传动的柴油机车。

中国是一个幅员广大的国家，因此通讯是一个非常重要的问题。要搞通讯就必须发展电力，因此我们现在正在大力推广农村电气化。在最近的十年中，我国农村地区共修建了五万六千多座中、小型水力发电站。这些发电站的设计能量，小的有几百千瓦，大的有十五万千瓦。为了给工业和小型发电站提供必要的器材，全国各地的许多工厂都生产发电机、变压器以及水轮机和汽轮机。高压电线也在不断地向农业地区伸展，无线电和电视转播站的修建使得中国的通讯网逐步扩大。

为了加快我国半导体和晶体管工业的发展以及推广集成电路在电子计算机和通讯设备方面的应用，我们正在加速进行固态物理学的研究工作。电子技术的发展在很多方面都直接地有益于人民生活的改善。例如，近年来在外科手术方面普遍采用的电流针刺麻醉技术，就是通过利用低压电荷大大地提高了针刺麻醉的效率。在光学方面，我们正在研究可以用于工业和科学研究上的激光技术。武汉的地震仪器厂最近生产出我国第一台激光测距仪，这种高精度的测量仪器在地质测量方面是很有实用价值的。

最后我还要谈一谈中国的石油工程。过去中国一直被当作一个缺乏石油资源的国家。但是这种看法已经被事实否定了，我国近年来发现了许多大油田，目前中国的原油产量已达到将近一亿公吨。在我国的四川省还有丰富的天然煤气资源，天然煤气也是我国东部一些油田的副产品。此外，我国还有丰富的油页岩矿藏。总之，发展这些矿物燃料资源，现在已成为我们当前的一项重要工作。

目前，中国已经能够自己生产一些打油井机，但是我们也从外国进口一些设备，如海上打油井机和炼油设备。要提炼原油和为石油化学工业提供蒸馏石油的副产品都必须有专业化设备。中国所产原油的特点是硫含量低，石蜡含量较高。硫含量低是有益于提炼工作的，但石蜡含量高为运输和储存原油带来一些问题。我国的化学工程人员和机械工程人员正在研究提炼高石蜡含量石油的新技术以及如何改进石油和天然煤气的运输及储存。

在中国的各个生产建设战线上，处处都可以看到我国的工程技术人员和广大工农群众同心协力地为社会主义建设而奋斗。

问 题

- 一、解放初期，中国急需机械工程师来进行什么工作？
- 二、在农业机械方面中国当时需要什么？
- 三、哪些工程需要土木工程师？
- 四、电子控制机构在什么方面很重要？
- 五、建筑工程师必须懂得哪些专业知识？
- 六、土木工程师应该懂得哪些建筑材料的性质？
- 七、在农村地区，目前农民正在学习哪些基本工业技术？
- 八、要推广农村电气化，必须为农村提供哪些设备？
- 九、集成电路可以应用于什么方面？
- 十、中国所产的原油有什么特点？这些特点造成了什么问题？

第十课

座谈

甲：在中国的经济发展规划中，工程技术人员起什么样的作用？

高：你们也许都知道，中国的工业、交通运输和通讯系统在抗日战争和解放战争期间遭到了严重的破坏。解放后，为了恢复我国的国民经济，我们急需培养大批的工程技术人员。我们需要机械工程师来为我国的钢铁工业、国防工业和汽车制造工业设计各种重型机械和机床。我们需要土木工程师来为我国设计铁路、公路、渠道和堤坝。总之，当时我们对于工程技术人员需要是很迫切的。

乙：目前，在工程方面，中国有哪些重点计划？

高：实现农村电气化是我们当前的一个重要计划。为了达到这个目标我们正在大批生产各种设计简单的小型涡轮机和发电机以及比较简易的通讯设备。工业生产自动化也是我们的一个重要发展目标，我们已经开始为流水线作业设计较复杂的电子控制机构。此外，石油工程也很受我们重视，为了达到矿物燃料自给，我国早在六十年代初期就开始大力发展石油化学工业了。

丙：中国是否准备长期地进口工业设备？

高：解放以来，我国是从外国进口了一些重型机械、精密仪器以及一些先进技术。但是我们的基本原则还是自力更生。为了达到这个目标，我们开办了许多以向社会开放为方针的专业研究所。目前我国对进口设备的依赖已经是微不足道的了。

丁：您能不能给我们解释一下所谓中国的研究所向社会开放是什么意思？

高：这就是说，在搞研究的时候要联系群众，要联系生产。一个很好的例子就是最近北京化学工程研究所帮助河南的一个冶金学校发展了一种使焦性煤脱硫的新技术。又如，北京和哈尔滨工程学院也在帮助当地的工人和农民解决一些实际问题。

戊：这样作会不会影响专业部门的研究工作？

高：不会的，我们决没有放松研究工作。比如上海的光学研究所和长春的精密仪器研究所在仪器设计方面都达到了相当高的水平。又如我国的三个电子计算机技术学院正在为地震研究、地质勘探以及火箭和人造卫星的制导系统设计电子计算机硬件。

己：中国的工人和农民如何参加工业发展的计划工作？

高：在我国的社会主义建设中，广大工、农群众的积极性是很高的。他们踊跃地参加各种工程的计划工作。比如，在建筑工业中，他们与土木工程师和建筑工程师一起决定铁路、公路和各种建筑的施工地点和方案。因为群众有丰富的实践经验，而且他们最了解当地的实际情况。比如当地的交通量以及哪种建筑材料最适用于修筑当地的路面等。所以我国的工程技术人员一贯听取群众的意见。

庚：中国的土木工程师怎样为群众的利益服务？

高：我国的土木工程师非常关心工人的安全。在建筑方面他们不但很注意各种水泥、混凝土、砖、木材等建筑材料的结构强度，而且也重视设计有防火和防地震性能的建筑。在生产部门，他们也每时每刻都考虑到工人的安全。比如，矿井的建筑就需要尤其小心。又如在钢铁工业方面，我们还需要改进鼓风炉炉膛的绝热能力以便减低工作区的温度。

辛：中国的群众是怎样参加机械工程方面的工作的？

高：我们的工程技术人员懂得一般的工、农群众是可以在短期内被培养成为有能力的技术人员的。在成千上万的由公社创办的小工厂里，许多农民已经学会了如何制造抽水机、各类农具以及简单的排灌设备。在维修拖拉机、汽油机和柴油机的过程中，他们已经掌握了一些铸造、熔焊以及使用车床等基本工业技术。在工程技术人员的帮助下，农村工人正在加快我国农业机械化的步伐。

壬：在苏联停止了对中国的援助后，中国工业的发展情况起了什么变化？

高：在苏联修正主义者停止了对我国的援助之后，我们便更加强调自力更生的精神。这方面的例子很多，例如我国各钢铁厂、轧钢厂、和冶炼厂的全体工人克服了重重困难，为工业机械、钢梁、钢管等生产部门提供了

更多的生铁、硬钢、铝等原料。当时，我国的汽车工业规模还很小，但是我们决心要独立地生产卡车和拖拉机，现在我们不但能够成批地生产手扶拖拉机所用的单汽缸和双汽缸发动机，就连各种高压发动机，我们也能自己生产了。最近，北京附近的一个机车车辆厂还成功地生产了我国第一台六千马力油压传动的柴油机车。

癸：中国在通讯方面还有哪些有待解决的问题？

高：象中国这样大的国家，要搞电子通讯就必须先发展电力。因此，我们现在正在大力推广农村电气化。在最近十年里，我国农村地区一共修建了五万六千多座中、小型水力发电站。这些发电站的发电量，小的有几百千瓦、大的有十五万千瓦。为了满足工业和农村的电力需要，我国有许多工厂在生产发电机、变压器以及水轮机和汽轮机。高压电线也在不断地向农村地区伸展。为了扩大我国的通讯网，我们正在各地修建新的无线电和电视转播站。

子：您能不能给我们讲一讲中国在石油资源方面的新发现？

高：过去，中国一直被当作一个缺乏石油资源的国家。这种看法早已被事实否定了。最近，我们发现了许多大油田。中国的原油年产量已经接近一亿公吨。此外，我国还有丰富的天然煤气和油母页岩资源。发展这些矿物资源是我国当前的一大任务。

丑：中国在开发石油的过程中遇到了哪些问题？

高：我们在提炼原油和为石油化学工业提供蒸馏石油副产品方面，曾经遇过一些困难。由于我国原油的特点，我们必须采用专用设备才能进行提炼。中国现在已经能够自己生产打油井机和大部分提炼设备，但是我们也进口一些设备，如海上打油井机等。我们当前的另一个问题就是如何运输和储存石蜡含量较高的原油。在这方面，我们也已经解决了一些问题。

LESSON TEN

VOCABULARY

交通运输	jiāotōng yùnshū	transportation system
通讯系统	tōngxùn xìtǒng	communication system
首要任务	shǒuyào rènwù	primary task
机械工程师	jīxié gōngchéngshī	mechanical engineer
钢铁工业	gāngtiě gōngyè	iron and steel industry
国防工业	guófáng gōngyè	defense industry
汽车工业	qìchē gōngyè	automotive industry
重型机械	zhòngxíng jīxié	heavy machinery
工作母机	gōngzuò mǔjī	machine tool
农业机械	nóngyè jīxié	agricultural machinery
小 型	xiǎoxíng	small scale
抽水机	chōushuǐjī	water pump
排灌设备	páiguàn shèbèi	irrigation and drainage equipment
手扶拖拉机	shǒufú tuōlājī	hand tractor
公 路	gōnglù	highway
铁 路	tiělù	railway
渠 道	qúdào	canal (irrigation)
堤 坝	dībā	dike, embankment, dam
土木工程师	tǔmù gōngchéngshī	civil engineer
农村电气化	nóngcūn diànzìhuà	rural electrification
设 计	shèjì	design
涡轮机	wōlúnjī	turbine
发电机	fādiànjī	generator

无线电	wúxiàndiàn	radio
电 话	diànhuà	telephone
电子控制机构	diànzi kòngzhì jīgòu	electronic controls
流水作业	liúshuǐ zuòyè	assembly-line production
矿物燃料	kuàngwù ránliào	mineral fuel
自 给	zìjǐ	self-sufficient
石 油	shíyóu	petroleum
精密仪器	jīngmǐ yíqì	precision instrument
先进技术	xiànjìn jìshù	advanced technology
专业研究所	zhuānyè yánjiūsuǒ	specialized institute
哈尔滨	hāerbīn	Harbin
工程机械学院	gōngchéng jīxié xuéyuàn	Institute of Engineering Mechanics
武 汉	wúhàn	Wuhan
土石机械工程学院	túshí jīxié gōngchéng xuéyuàn	Institute of Rock Soil Mechanics
光 学	guāngxué	optics
沈 阳	shěnyáng	Shenyang (Mukden)
电子计算机 技术学院	diànzǐ jìsuanjī jìshù xuéyuàn	Institute of Computer Technology
地 震	dìzhèn	earthquake
地震研究	dìzhèn yánjiū	seismological research
地质勘探	dìzhì kǎntàn	geological prospecting
硬 件	yìngjiàn	hardware
冶 金	yějīn	metallurgical
焦 煤	jiāoméi	coking coal
脱 硫	tuōliú	to de-sulfurize, de-sulfurizing

无线电电子 工程学院	wúxiàndiàn diànzǐ gōngchéng xuéyuàn	Radio Engineering and Electronics Institute
无穷无尽	wúqióng wújìn	inexhaustible
测量仪器	cèliang yíqì	surveying or measuring instrument
建筑工程师	jiànzhù gōngchéngshī	architect
砖	zhuān	brick
水泥	shuǐní	cement
钢筋混凝土	gāngjīn hùnníngtǔ	reinforced concrete
结构强度	jiégòu qiángdù	structural strength
绝热性质	juérè xìngzhì	insulating properties
碎石	suǐshí	macadam, crushed stone
混凝土	hùnníngtǔ	concrete
交通量	jiāotōngliàng	traffic load
煤矿	meikuāng	coal mine
矿井	kuàngjǐng	mine shaft
采矿【开矿】	cǎikuāng (kāikuāng)	to mine, mining
鼓风炉	gǔfēnglú	furnace
炉膛	lútáng	lining (furnace)
防火	fáng huǒ	fire-proof
防震	fáng zhèn	earthquake-resistant
技术员	jìshùyuán	technician
铸造	zhùzào	to cast
装配	zhuāngpèi	to assemble, to install
零件	língjiàn	part (of a machine)
汽油机	qìyóujī	gasoline engine
保养	bǎoyang	maintain
修理	xiūlǐ	to repair

锡 焊	xīhàn	to solder, soldered
熔 焊	rónghàn	to weld, welding
修正主义	xiūzhèng zhuyì	revisionism
撕 毁	sīhuǐ	to tear up
轧钢厂	zhágāngchǎng	rolling mill (factory)
冶炼厂	yěliànchǎng	smelting plant
钢 梁	gāngliáng	steel beam
钢 管	gāngguǎn	steel pipe, steel pipeline
生 铁	shēngtiě	pig iron
硬 钢	yìnggāng	hardened steel
铝	lǚ	aluminum
卡 车	kǎchē	truck
机 车	jīchē	locomotive
马 力	mǎlì	horsepower
油压传动	yóuyā chuándòng	hydraulic transmission
幅员广大	fúyuán guǎngdà	vast (in area)
电气化	diànqìhuà	to electrify, electrification
发电站	fādiànzhàn	electric power station
水力发电站	shuǐlì fādiànzhàn	hydroelectric power station
设计能量	shèjì néngliàng	installed capacity
千 瓦	qiānwǎ	kilowatt
变压器	biànyāqì	transformer
水轮机	shuǐlúnjī	hydroturbine
汽轮机	qìlúnjī	steam turbine
高压电线	gāoyā diànxìàn	high-voltage transmission lines
电视转播站	diànshì zhuǎnbōzhàn	television relay station

通讯网	tōngxūnwǎng	communication network
晶体管	jīngtǐguǎn	transistor
集成电路	jīchéng diànlù	integrated circuit
固态物理学	gùtài wùlǐxué	solid state physics
外科手术	wàikē shǒushù	surgical operation
电流针刺麻醉	diànliú zhēncǐ mázuì	electro-acupuncture anesthesia
低压电荷	dīyǎ diànhe	low-voltage electrical charge
地震仪器	dìzhèn yíqì	seismological instrument
激光测距仪	jīguāng cèjù yí	laser range-finder
高精度测量仪器	gāojīngdù cèliáng yíqì	high precision surveying instrument
地质测量	dìzhì cèliáng	geodetic survey
将近	jiāngjìn	close to
油田	yóutián	oil field
公吨	gōngdūn	metric ton
副产品	fùchǎnpǐn	by-product
油页岩	yóuyèyán	oil shale
矿藏	kuàngcáng	mineral resource, mineral deposit
打油井机	dǎyóu jǐng jī	oil well rig
提炼	tīlián	to refine
蒸馏	zhēngliú	to distill
石油化学工业	shíyóu huàxué gōngyè	petrochemical industry
硫含量低	liú hánliàng dī	low sulfur content
石蜡	shílà	paraffin, wax

第十一课

中国的机器制造业

机器制造业是中国国民经济发展中的一个重要环节，也是改变我国落后生产技术的—个关键。没有一个发达的机器制造业就无法生产我国在冶金、建筑和发电等方面所需要的设备和器材，也就无法发展运输和通讯系统以及群众所需要的基本消费品。跟一九四九年以前的情况相比起来，我国的机器制造业已经得到了飞跃的发展。解放前，中国仅能装配和修理一些简单的机械装置。目前我们不但可以制造达到世界先进水平的水轮机、打油井机和微波发射机等大型设备，而且也在生产缝纫机、电冰箱、自行车和农具等一类商品，使人民生活水平得到不断提高。

毛主席所提倡的「两条腿走路」也是我国机器制造业的发展方针，目前在这个部门的许多生产任务不仅在需要大量投资的现代化企业中进行，同时也在一些小型的、设备简单的工厂里进行，如电器和机械部件的制造工作，以及整部发动机仪表和铸造工业器材的装配工作等。在上海、鞍山和其他的工业中心都有大型的、具有全套设备的企业在进行基本部件的生产和装配工作。在这些现代化的企业中，我们用新式的铣床、刨床、磨床、风钻、压床、以及各种机器来生产齿轮、凸轮、弹簧以及各类传动装置。总之，从一个小小的流量表到一部大型柴油机所用的一切零件，这些大工厂都能生产。另一方面我们也重视发展由生产大队和公社开办的小型工业，这些小工厂常跟较大规模的企业订有合同，为它们生产一些简单的零件如螺钉、螺栓、垫圈等等。当然这些小工厂的主要任务还是生产本地所需要的设备如小型水力发电机、肥料撒布机、谷物分类机，以至抽水机、拖拉机等较为复杂的机械。

我国有很多生产机器和机器部件的企业，这些单位的规模和类型也各不相同。但是我们力求要达到工业产品标准化。这样就可以尽可能地使各种设备的部件和部件组合体可以互换代用。标准化可以减少浪费和重复，便于重要器材的及时修理，同时也可以减轻设计专家的负担。

部件和整部机器的设计工作是由技术专家同有经验的机工、制图员和其他方面的工人紧密配合，一起研究，共同进行的。搞设计的技术专家一般都受过机械工程和机械设计学方面的特殊训练。这样的设计小组在遇到实际问题时不但可以依靠技术人员的专业知识，还可以利用本组工人的实践经验。在设计中可能遇到的问题是非常多的，比方说在设计某些特殊零件如曲轴、凸轮等时，就必须考虑到应力和应变所带来的种种问题，为这些零件选择材料时，设计小组不但要靠专业技术人员机械工程理论方面的知识，也要听取工人的意见，因为工人通过自己的实践对于各种材料如黄铜、青铜、铝、铸铁、碳钢等的特性都很熟悉。同样在选择加工方法时，设计小组也要请教有经验的模具工和机工，经过这样的讨论和研究以后，设计小组才最后决定在制造某种零件时应该采用哪种方法，比如说铸造、锻造、车削、镗孔还是其他综合方法。

要生产现代化的机器设备，一个国家就必须有适当的车床、刨床、镗床、磨床、铣床以及水压机等设备。经过二十多年来的自力更生和艰苦奋斗，我国现在已能自己生产这些基本工业设备，就连制造齿轮、切削螺纹用的各种专用设备我们也可以自己生产了。为了促进工业生产的自动化，中国已经开始成批地生产自动化和半自动化机器所不可缺少的继电器、调节器等各种电子机件。

我们的机器制造工业能够在短短的二十几年里取得这样的进展是很不容易的。大家都知道解放以后我国的工人和技术人员可以说是白手起家，每一种基本零件的生产都要经过一番努力。别看有的零件似乎很简单，其实种类繁多。比如各种机器都不可缺少的齿轮，就可以分为斜齿轮、蜗轮、以及螺旋形齿轮等，又如必不可少的轴承也可分为滚珠轴承、滚柱轴承等，再如各

类系固用物——螺钉、螺栓等。总之，就连轴、键、弹簧等也是各式各样的。当然，这些零件的大小和所用原料也是各有不同的。更复杂一些的机器可能还需要凸轮盘或锥状的离合器，以及块闸或带闸等刹车装置，或许还需用气动和电动的机件。

同样，在设计机器和装配机器部件方面，我国的工人和技术人员也要一步一步地摸索规律，总结经验，各种机器的构造和原理是复杂和多样的。就拿传动方法来说，我们可以采用正齿轮来连接主动轴，也可以采用万向节，或是用三角皮带。总而言之，我们的主要原则是根据具体条件而决定，连接机构的设计越简单越好。在某些情况下装配和组合锻件、模压件和机器加工的部件时需要采用一些系固措施。在这种情况下，有几种不同的方法可供选择，根据部件金属原料的特性，我们可以采用锡焊、铜焊等焊接方法，我们也可以采用铆接、或螺栓固牢等方法。此外为了防止磨损和腐蚀，润滑机器的运转部份也很重要。因此，一般的机器都需要人工的或是自动的润滑措施。润滑剂的种类很多，较常用有机油、油膏。

近二十五年来中国工业所取得的巨大发展，在很大程度上是由于我们依靠了广大工人的丰富实践经验，我们的车工、焊工、模具工以及各类机工为机器制造业作出了很大贡献，他们所创出的技术革新大大地减低了许多器材的制造成本，他们也改进了一些老设备的工作效率，同时还改良了很多设备，使之功能多种化。许多工人仅仅凭着钳子、螺丝起子等简单工具，和他们艰苦奋斗的决心，就为改变中国的落后工艺面貌作出了巨大贡献。

目前，我国机器制造工业的工人正在生产数以千计的新产品，从远洋轮船、大型火力和水力发电机、喷气式飞机、推土机、工业用起重机，到精密机器如电子显微镜、分光仪、精密计时计，以及各种消费品如自行车、缝纫机、收音机等等。不论他们是在大型工厂制造卡车，纺织工业设备，或是在由生产队开办的小型工厂生产农具，中国的机工、焊工、铆工和技工都在全心全意地为发展中国的机器制造工业而努力，使得我国各方面的维修和生产技术水平得到不断地提高。

问 题

- 一 机器制造业中最常用的机床都有哪几种？
- 二 试举机器制造业中较常用的几种金属原料。
- 三 机器制造业中最普遍的加工方法有哪几种？
- 四 继电器和调节器在哪类机器中最不可缺少？
- 五 常见的齿轮有哪几种？
- 六 试举几种常见的轴承。
- 七 常用的系固用物包括什么？
- 八 试举几种传动装置。
- 九 一般采用的焊接方法有哪几种？
- 十 常用的润滑剂有哪两种？

第十一课

座 谈

甲：机器制造业是中国国民经济发展中的一个重要环节罢？

高：是的。机器制造业也是我国生产技术改革的一个关键。没有一个发达的机器制造业就无法生产我国在冶金，建筑和发电等方面所需要的设备和器材。解放前，中国仅能装配和修理一些简单的机械装置。目前，我们不但能制造达到世界先进水平的水轮机、打油井机和微波发射机等大型设备，而且也在生产缝纫机、电冰箱和农具等来提高人民的生活水平。

乙：这么重要的生产任务是怎么样进行的呢？

高：简单地说就是「两条腿走路」。比方说，电器和机械部件的制造工作，以及整部发动机、仪表和铸造工业器材的装配工作，不仅在需大量投资的现代化企业中进行，同时也在一些小型现代化的企业中进行，同时也在一些小型、设备简单的工厂里进行。在大型现代化的企业中，我们用新式的铣床、刨床、磨床、风钻、压床以及各种复杂的机器来生产各种基本部件，然后加以装配。另一方面，由公社开办的小型工厂，多半儿跟较大规模的企业订有合同，生产一些简单的零件如螺钉、螺栓、垫圈等等。不过，这些小工厂的主要任务是生产当地所需要的设备，如小型水力发电机、谷物分类机和拖拉机等成品。

丙：关于生产机器和机器部件的标准化问题，您可不可以谈一谈？

高：好的。我们的机器制造业力求要达到工业产品的标准化。这样就可以尽可能地使各种设备的部件和部件组合体能够互换代用。各位都能了解内燃机的汽化器和纺织机传动器标准化的重要性罢。标准化不但可以减少浪费和重复，便利器材的及时修理，同时也可以减轻设计专家的负担。

丁：在中国，机器和部件的设计工作是由技术专家主持的吗？

高：设计工作是由技术专家同有经验的机工、制图员和一般工人紧密配合，共同进行的。搞设计的技术专家都是受过机械工程学 and 机械设计学方面

的特殊训练的。一个由技术专家主持的设计小组必须考虑到在设计中可能遇到的种种问题。设计小组不但要决定制造某种零件的最适宜的材料，同时也要决定制造某种零件时应该采用的方法。在选择制造方法时，设计小组也要请教有经验的模具工和机工，然后才决定采用哪种方法，比如，铸造、锻造、车削、镗孔、还是某些综合方法。

戊：目前在中国机器制造工业的基本设备大概都是自己生产的罢？

高：是的。目前我国不但能生产如车床、刨床、镗床、磨床、铣床以及水压机等基本设备，也能生产制造齿轮、切削螺纹用的各种专用设备了。除此之外，我们也已经开始生产制造各种电子机件的设备了。这些机件是自动化和半自动化机器所不可缺少的。

己：哪些部件和部件组合是目前各种机器都不可缺少的？

高：齿轮、轴承、弹簧、键、轴以及各类系固用物都是各种机器都不能缺少的基本部件。比较复杂一些的机器可能还需要离合器和刹车装置，或许还需用气动和电动的机件。

庚：各个部件的连接方法是根据具体条件决定的罢？

高：对了。拿传动方法来说罢，我们可以用正齿轮来连接主动轴，也可以用万向节或是用三角皮带。系固锻件、模压件或机器加工的部件时，我们可以采用锡焊或铜焊等焊接方法，也可以采用铆接或螺栓固牢等方法。

辛：工人们对于机器制造工业的发展一定有很大的贡献罢？

高：是的。我们的车工、焊工、模具工以及各类机工为机器制造工业作出了很大的贡献。他们所创出的技术革新减低了许多器材的制造成本。他们也改进了一些老设备的工作效率。他们对中国技术改革的贡献的确不少。

壬：目前机器制造工业生产的产品种类一定很多罢？

高：是的。我们正在生产数以千计的新产品，从远洋轮船、大型火力和水力发电机、喷气式飞机和推土机，到精密机器如电子显微镜，以及各种消费用品如自行车、缝纫机、收音机等等。

LESSON ELEVEN

VOCABULARY

环 节	huánjié	link
机器制造	jīqìzhìzào	machine building
关 键	guānjiàn	crux, key
运 输	yùnshū	transport
通 讯	tōngxùn	communication
消费品	xiāofēipǐn	consumer goods
飞 跃	fēiyuè	(by) leaps and bounds
装 配	zhuāngpèi	to assemble, install
水轮机	shuǐlúnjī	hydraulic turbine
钻井设备	zuānjǐng shèbèi	well drilling rig
微波发射机	wēibō fāshèjī	microwave transmitter
缝纫机	fēngrenjī	sewing machine
电冰箱	diànbīngxiāng	refrigerator
农 具	nóngjù	farm implement
部件 (零件)	bùjiàn (língjiàn)	component, part
铸造设备 [翻砂设备]	zhuzào shèbèi (fānshā shèbèi)	foundry equipment
铣 床	xǐchuáng	milling machine
刨 床	bào chuáng	planer, planing machine
磨 床	mó chuáng	grinder
风钻 [气钻]	fēngzuàn (qìzuàn)	pneumatic drill
压 床	yā chuáng	press (machine)

齿 轮	chílún	gear
凸轮 [偏心轮]	túlún (piānxīnlún)	cam
弹 簧	tánhuáng	spring (mechanical)
传动装置	chuándòng zhuāngzhì	transmission mechanism (of mechanical motion)
流量表	liúliàngbiǎo	flow meter
合 同	hetóng	contract (agreement)
螺 钉	luódīng	screw
螺 栓	luóshuān	bolt
垫 圈	diànquān	washer (on a bolt)
肥料撒布机 [施肥机]	féiliào sǎbùjī (shīféijī)	fertilizer spreader
谷物分类机	gǔwù fēnlèijī	grain sorter
拖拉机	tuōlājī	tractor
力 求	lìqiú	to strive, to make every effort to
标准化	biāozhǔnhuà	standardization
互换 [代用]	hùhuàn (dàiyòng)	interchange
机 工	jīgōng	machinist
绘图员	huìtúyuán	draftsman
机械工程	jīxié gōngchéng	mechanical engineering
机械设计	jīxié shèjì	machine design
曲 轴	qūzhóu	crankshaft
应 力	yīnglì	stress
应 变	yīngbiàn	strain
黄 铜	huángtóng	brass
青 铜	qīngtóng	bronze

铸 铁	zhùtiě	cast iron
碳钢 [碳化钢]	tàngāng (tànhuàgāng)	carbide steel
模具工	mùjùgōng	tool and die maker
锻 造	duànzhào	forging
车 削	chēxiāo	turning (as on a lathe)
镗 孔	tāngkǒng	to bore, boring (on machine)
镗 床	tāngchuáng	boring machine
液压压床 [油压压床]	yèyā yāchuáng (yóuyā yāchuáng)	hydraulic press
螺纹 [丝扣]	luowén (sīkòu)	thread (of a gear, screw)
成 批	chéngpī	in batches
自动化(的)	zìdònghuà (de)	to automate (automated)
半自动化	bàn zìdònghuà	semi-automated
继电器	jìdiànqì	electric relay
调节器	tiáojiégù	regulator
白手起家	báishǒuqǐjiā	to start from scratch
斜齿轮	xiéchílún	bevel gear
蜗 轮	wōlún	worm gear
螺旋齿轮	luóxuán chílún	helical gear
轴 承	zhóuchéng	bearing
滚珠轴承	gǔnzhū zhóuchéng	ball bearing
滚柱轴承	gǔnzhù zhóuchéng	roller bearing
轴	zhóu	axle, drive shaft
键	jiàn	key (a part in machinery)
离合器	líheqì	clutch (in a car, machine)
凸轮盘离合器 [盘式离合器]	tūlúnpán líheqì (pánshì líheqì)	disk clutch

锥状离合器	zhuīzhuàng líhéqī	conical clutch
刹车 [煞车]	shāchē (shāchē)	to brake (a vehicle)
刹车块 [煞车块]	shāchēkuài (shāchēkuài)	brake block
带闸 [带式煞车]	dàizhā (dàishì shāchē)	band brake
正齿轮	zhèngchílún	spur gear
主 轴	zhúzhóu	drive shaft
万向节	wànxiàngjié	universal joint
三角皮带	sānjiǎopí dài	v-belt
焊 接	hànjiē	to weld, welding
铜 焊	tóng hàn	to braze, brazing
铆 接	mǎojiē	to rivet, riveting, riveted
润 滑	rùnhuá	to lubricate, lubrication
磨 损	mó sǔn	to be damaged by friction
腐 蚀	fǔshí	corrosion
润滑剂	rùnhuájì	lubricant
机 油	jīyóu	oil (lubrication)
油 膏	yóugāo	grease
车 工	chēgōng	lathe operator
焊 工	hàngōng	welder
钳 工	qiángōng	fitter
螺丝起子	luósī qǐzi	screwdriver
远洋轮船	yuǎnyáng lúnchuán	ocean liner, ocean-going ship
火力发电机	huólì fādiàn jī	thermal generator
喷气式飞机	pēnqìshì fēijī	jet aircraft
推土机	tuītǔjī	bulldozer
起重机	qǐzhòngjī	crane

电子显微镜

diànzi xiǎnwēijìng

electron microscope

分光仪

fēnguāngyí

spectrometer

精密时计

jīngmì shíjì

chronometer

第十二课

中国的土木工程学

大家都知道，工程学可以分成五个主要方面，这就是机械、冶金、土木、化学和电机。在这五类工程中，土木工程的历史最悠久，在中国这门学科的历史可以远溯到两千多年前。世界著名的万里长城、大运河以及黄河两岸的堤防都是我国土木工程学的结晶。今天，在中国共产党的领导下，我国人民在土木工程战线上不断创出新奇迹。横跨长江的南京大桥，从云南下关通往西藏芒康的滇藏公路和林县的红旗渠，都是我国近年来在这方面所取得的成绩。

土木工程所包括的范围很广，从设计、建筑房屋、水坝、桥梁到运河、码头和机场跑道都属其范围之内。防洪、灌溉、水力发电等工程，以至净水厂和污水处理场的建筑也都离不开土木工程。因此，土木工程是我国社会主义发展中的重要一环。解放以来，为了便利全国各地工、农业产品的流通，我们大规模地扩张了铁路、公路和内河航道运输系统。为了发展对外贸易，我们还修建了一些新式的飞机场、海港以及铺设将石油和天然煤气从井源输送到转运站的钢管运输线。为了加速解决我国城市居民的住房问题，我们的土木工程技术人員还发展了一种预制建筑材料的新技术，并且还改进了建筑用的绝热材料。

当然，为了进行这样的大规模发展，我们必须培养大批的土木工程技术人員。作为一个土木工程技术人員必须要懂得各种建筑材料如混凝土、沥青材料以及各类钢与合金的性能。此外，他们也必须知道不同土壤和岩石的特性，以便能够适当的设计和建造地基、排水道以及各类填土建筑物如水坝、

大堤等等。其他必须掌握的技术还有经纬仪的使用以及如何断定施工地点的沙土、粘土、砾石和其他种类土壤的渗透性和稳定性。

在中国，我们是如何进行一项土木工程计划的呢？第一步是与有关群众共同商议，决定哪种工程最符合国家的需要和当地群众的利益。当然，各个地区的需要自然也有所不同，有的地区可能急需一座水库或围堰，有的地区可能需要建造一个火车调车场或是车站、或是一个简单的铁路叉道，另一个地区可能需要解决涝地所带来的问题。在这种情况下就需要建造地下排水系统、排水管道必须埋设在合适的深度，而且在两段陶瓷管相连接的地方还应保留适当的空隙，这样便可以排掉土壤中多余的水份，减低涝地的地下水位，从而提高本地区土地的生产力。

土木工程可以从多方面来改善人民的生活。但是我们在进行每一项工程时，不论是建筑一个溢洪道还是一个沼气池或是铺设一条石油运输干线、或是一个简单的沥青路面，都必须考虑到国家的需要和当地群众的利益。每一项工程的初步方案都要经过技术人员、普通工人和当地群众代表组成的三结合小组共同商议共同确定。至于一项工程所采取的具体步骤，我们并没有什么严格的规定，每项工程都应该根据其本身的特点来决定。下面我将举一个典型的例子。

假设某地需要在两城之间修筑一条公路。这项工程的第一个步骤就是决定这条公路的路线。这项工作是由设计组根据地质专家和当地居民所提供的地形、气象和水文等方面的资料来进行的。路线决定后，测量人员使用水平仪、经纬仪、测链和其他专用器材立桩标出公路所要经过的地方，并且精确地测量出路线中各点之间的坡度变化以及沿途河流、山丘、峡谷、湖泊等障碍物的规模。有了测量数据之后，设计组便可以绘制出精确的断面图，并可以计算出所需挖掘和填入的土方。在公路必须跨过河流或洼地时，设计组便需要决定采用哪一种桥最合适。桥的种类很多，例如有桁桥、悬臂桥、拱桥、吊桥等等，因此必须根据具体条件来决定采用哪一种。如果所需的是一座多墩桥，设计组还必须决定用什么材料来建造桥墩，应该用钢筋混凝土还是用石头、或是用其他建筑材料，同样在建筑桥身时也需要决定用什么材料，比

如应该用预应力混凝土还是用钢梁。在有些情况下为了加固桥梁还需要在桥身的上部或下部施用钢桁梁。

设计组还要对沿线基土取样检验，以便决定在修筑路基时需要挖掘或填入多少土方才能使路基稳固。在沿途有些地段必须挖去数层泥煤或腐植土才能使路基牢固。在沿途有些地点还需要铺设排水管和涵洞。为了保证公路质量，还要注意把路基筑平，以防将来发生泥流、坍方或背坡不稳等问题。路堤也需要加固以防渗流造成的破坏。此外，设计组还需要采取适当的措施来防止或减少由于底土的特性而造成的冰冻隆起、翘曲或其他路面变形现象。

只有当各方面的准备工作都完成之后，筑路工程才能够开始。如果条件许可的话，第一步就是利用刮土机和压路机筑出一条路基来。如果没有机器设备的话，那就需要组织当地群众和民兵，或由解放军建设单位协助筑路工人，用手推车和箩筐运土，或用排队传递的办法搬运土石。在筑路时，每隔一定的距离就必须在路面下埋设用波纹钢管或混凝土管筑成的涵洞，这样便可以及时地排掉路旁的积水，保证路面不受水流冲蚀。在修筑路面之前，要先把路基压实，然后再用碎石、砾石或其他材料铺设一层副基，最后才能铺设路面。至于采用哪种材料铺筑路面，那就必须根据当地的气候条件、预计通车量和当地所能提供的材料等因素而定。各种铺筑路面的材料，如混凝土、沥青混凝土、硅酸盐水泥和沥青膏等都各有特性，必须根据工程的具体条件选择。

以上我们简单地谈了谈中国的筑路工程。至于我国其他方面的土木工程如铁路、运河、码头、隧道、输油管等建筑工程，虽各有特点，但工程的基本步骤大体上类似于我们所谈到的筑路工程。总之，我国土木工程人员进行任何一项工程时，总要与当地的群众紧密配合，只有这样才能够全面的了解工程地区的客观条件，如冻结深度、河水流量以及当地暴风雨的发生率和强度。不深入群众、不走群众路线，就不可能加速社会主义建设，就不可能改变我国的落后面貌。

问 题

- 一 工程学可以分为哪五个主要方面？
- 二 在选择施工地点时，土木工程师必须注意到什么？
- 三 在铺设排水管道时应该注意到什么？
- 四 哪些专用器材是测量人员不可缺少的？
- 五 常见的桥有哪几种？
- 六 如果路基没有打好，可能发生哪些问题？
- 七 在修筑路基时，需用哪两种机器？
- 八 路面下面的涵洞是用什么筑成的？
- 九 公路的路面可以用哪几种材料铺筑？
- 十 在选择铺路的材料时，应该考虑到哪些因素？

第十二课

座谈

甲：请问，土木工程在中国的整个经济发展中占什么样的地位？

高：大家都知道，土木工程学在中国是有很悠久的历史。世界著名的万里长城、大运河以及黄河沿岸的堤防都是我国古代人民在土木工程方面的伟大成就。今天，在中国共产党的领导下，我国人民在土木工程战线上不断创造出新奇迹。横跨长江的南京大桥，从云南通往西藏全长七百一十六公里的滇藏公路和林县的红旗渠，都是我国近年来所取得的成绩。

乙：解放以来，哪类土木工程对中国的经济发展最有必要？

高：当然，我国所需要进行的工程种类很多。我们很重视交通事业，为了促进全国各地工、农业产品的流通，我们广泛地进行了铁路、公路、运河、内河航道、码头、桥梁以及钢管运输线等方面的建筑工程。为了发展对外贸易，我国还修建了一些现代化的海港和飞机场。在其他方面，我们也进行了一些防洪、灌溉、水力发电以及净水厂和污水处理场等方面的建筑工程。

丙：中国的土木工程师，必须掌握哪些基本技术？

高：首先，他们必须了解各种建筑材料的性能，以及各类土壤和岩石的特性。只有懂得这些，他们才能很好地设计和建筑地基、排水道以及各类填土建筑物。在选择施工地点时，土木工程师必须能够测定地基的渗透性和稳定性。

丁：中国是怎样进行一项土木工程计划的？

高：在进行任何一项工程之前，无论是一座围堰、一条铁路、一条公路还是一个简单的沼气池，我们都要先考虑到国家的需要和当地群众利益。每一项工程的初步方案都要经过由土木工程师、普通工人和当地群众代表组成的三结合小组共同商议共同确定。

戊：假设某地决定修筑一条公路，那么都要采取一些什么步骤？

高：首先是由设计组根据地质学家和当地群众所提供的地形、气象和水文等

方面的资料来决定这条路所要经过的路线。路线决定了以后，测量人员使用水平仪、经纬仪、测链和其他专用器材标出公路所要经过的地方，并且精确地测量出路线中各点之间的坡度变化以及沿途障碍物的规模。根据测量数据，设计组便可以绘制出精确的断面图，并能计算出所需要挖掘和填塞的土方。

己：那么如果所计划的公路需要跨过河流或洼地时怎么办？

高：在这种情况下，设计组便需要决定采用哪一种桥最合适，并且还要决定用哪一种方法来建筑这座桥。桥的种类很多，假使设计组决定要建一座多墩桥，那么他们还必须决定用什么材料来建造桥墩和桥梁，是用钢桁梁呢，还是用其他材料来加固桥身。

庚：你们的土木工程人员都采用哪些措施来保证路基的稳固？

高：设计组对沿线基土取样检验，以便决定在修筑路基时需要挖掘或填塞多少土方才能使路基稳固。在沿途有些地段还需要铺设排水管和涵洞，以及加固路堤，这样便可以防止泥流、坍方和背坡不稳定等现象所带来的损失。

辛：具体的筑路工作是怎样进行的？

高：在条件比较好的地方，我们尽量用机器设备，如刮土机、推土机和压路机。在没有机器设备的情况下，我们就动员当地群众、民兵和解放军建设单位来协助筑路工人用手推车、箩筐或排队传递等办法来搬运土石。

壬：路面是怎样铺筑的？

高：在路基被压实了以后，我们便先用碎石、砾石或其他材料铺设一层副基。至于采用哪种材料来铺筑路面，那就必须根据公路的种类和当地所能提供的材料来决定。沥青混凝土、硅酸盐水泥、沥青膏等铺路材料都各有其特性，在决定用哪一种时，设计小组必须考虑到当地的气候条件和通车量等因素。

LESSON TWELVE

VOCABULARY

化学工程

远溯

奇迹

滇藏

渠

桥梁

运河

码头

机场〔飞机场〕

离不开

跑道

防洪

水力发电

净水厂

污水处理厂

内河航道

(对)外贸(易)

海港

油管

转运站

混凝土

沥青

钢

性能

huaxué gōngchéng

yuǎnsù

qíjì

diānzàng

qú

qiáoliáng

yunhé

mǎtóu

jīchǎng (fēijīchǎng)

lǐbùkāi

pǎodào

fángōng

shuǐlì fādiàn

jǐngshuǐchǎng

wūshuǐ chūlǐchǎng

nèihé hángdào

(duì)wài mào(yì)

hǎigāng

yóuguǎn

zhuǎnyùnzhàn

hùnníngtǔ

lǐqīng

gāng

xìngnéng

chemical engineering

as far back as

wonder, miracle

Yunnan-Tibet

irrigation canal

bridge

canal (transport)

wharf

airport

inseparable

runway

flood control

hydroelectric power

water treatment plant

sewage plant

inland waterway

foreign trade

harbor

pipeline

trans-shipment point

concrete (construction material)

bitumen

steel

characteristic

岩石	yánshí	rock
地基	dìjī	foundation (of a building)
排水道	páishuǐdào	drainage channel
填土建筑物	tiántǔ jiànzhùwù	earthfilled structure
水坝	shuǐbà	dam
经纬仪	jīngwěiyí	theodolite, transit
沙土	shātǔ	sand
粘土	niántǔ	clay
砾石	lìshí	gravel
渗透性	shèntòuxìng	permeability
稳定性	wéndìngxìng	stability
水库	shuǐkù	reservoir
围堰	wéiyàn	coffer dam
调车场	diàochechǎng	switching yard
铁路叉道	tiělù chāodào	railway spur
涝地	lǎodì	waterlogged field
地下排水系统	dìxià páishuǐ xìtǒng	subsurface drain system
溢洪道	yìhóngdào	spillway
干线	gànxiàn	trunk line
初步方案	chūbù fāngān	preliminary proposal
地质专家	dìzhìzhuānjiā	geologist
地形	dìxíng	topography, terrain
水文	shuǐwén	hydrology
水平仪	shuǐpíngyí	level (gauge)
立桩标出	lìzhuāng biāochū	to stake out (surveying term)
坡度	pódù	grade (surveying term)
峡谷	xiágǔ	canyon

湖(泊)	hú(pō)	lake
断面图	duànmiàntú	cross-sectional drawing
挖出	wāchū	to excavate
填入	tiánrù	to fill
土方	tǔfāng	quantity of earth (measured in cubic meters)
桁桥	héngcháo	truss bridge
悬臂桥	xuánbìcháo	cantilever bridge
拱桥	gǒngcháo	arch bridge
吊桥	diàocháo	suspension bridge
多墩桥	duōdūncháo	multi-piered bridge
桥墩	cháo dūn	pier
预应力	yù yǐng lì	pre-stressed
取样检验	qǔ yàng jiǎn yàn	to sample
(抽样检验)	(chōu yàng jiǎn yàn)	
泥煤	ní méi	peat
腐拉土	fǔ zhī tǔ	muck
涵洞	hán dòng	culvert
泥流	ní liú	mudflow
坍方	tā fāng	landslide
背坡	bèi pō	backslope
底土	dǐ tǔ	subsoil
隆起	lóng qǐ	to heave, to bulge, to swell up
翘曲	qiào qū	to warp, warping
交形	biàn xíng	deformation
刮土机	guā tǔ jī	scraper (construction machine)
压路机	yā lù jī	roller (construction machine)
手推车	shǒu tuī chē	wheelbarrow

箩筐	luókuāng	wicker basket
波纹管	bōwēnguǎn	corrugated (steel) pipe
副基	fùjī	sub-base
通车量	tōngchēliàng	traffic load
沥青混凝土	lìqīng hùnníngtǔ	asphalt concrete
硅酸盐水泥	guīsūānyán shuǐní	portland cement
沥青膏	lìqīnggāo	asphalt
(输)油管	(shū)yóuguǎn	oil pipeline
冻结深度	dòngjiéshēndù	frost level
流量	liúliàng	rate of flow
暴风雨	bǎofēngyǔ	storm

第十三课

参观人民公社医务所

代表团一到达微生物研究所，就见到王大夫在门前迎接。王大夫在病毒核酸方面做过不少研究工作。他带领代表团到研究所的各个部门去参观，同时介绍他们在病毒和细菌疾病方面的研究工作，并且介绍对链霉素系统抗生素药物等方面的发展情形。

参观完了，王大夫同代表团讲了讲他个人的经历。在文化大革命以前，他大部分时间是呆在实验室里研究核酸。但是后来，经过学习毛主席「六·二六」医疗卫生路线指示以后，他便开始认识到这样搞研究工作事实上已经脱离了实际，并不符合广大人民群众的实际需要。于是他决心改正错误，把主要精力放在农村地区常见疾病的防治工作上。现在王大夫差不多每天都到人民公社门诊所去，同当地的医务人员一起工作，并且给赤脚医生上课，教他们一些有关解剖学、生理学以及诊断、治疗方法等方面的基础知识。

正说到这里的时候，上课时间到了，王大夫请代表团同他一道上东方红人民公社去。

在路上，王大夫谈起他曾经碰到过的一些医疗问题。他说：「夏天正是食物中毒和其他胃肠炎患病率最高的季节。至于小儿腹泻目前仍旧是常见的疾病。可见问题在于环境卫生条件太差的缘故。虽然现在情形改善，但是仍有人在患砂眼、地方性寄生虫病，以及其他细菌性和病毒性传染病。我想你们对我们的教学方法一定会有兴趣。我们以为临床医术最有效的培训方式就是把理论和实践结合起来。今天上午我要上公社门诊所去指导一位赤脚医生实习诊断和治疗。」

他们很快就到了门诊所。王大夫介绍了这位赤脚医生鲍虔康同志之后，就马上开始工作。头一个病人是一个四岁左右的儿童。孩子的母亲说他头痛呕吐已经有两天了，而且可能还发烧。鲍同志把孩子抬到诊断台上。王大夫说：「要先检查体温和脉搏。」结果发现孩子高烧三十九点六度，脉搏太快。王大夫用手电筒检查瞳孔，并且教鲍同志怎样在膝盖部做膝跳反射检验。王大夫解释说，通过这种方法可以找出病人有没有中枢神经系统感染的病症。但是诊断结果表明孩子没有什么麻痹症状。接着他帮助鲍同志抽血检验红血球和白血球计数。王大夫又检查孩子的鼻子、耳朵和咽喉，发现有严重的中耳炎和鼓膜穿孔等病状。突然间，孩子全身痉挛。赤脚医生立刻注射苯巴比妥。患者镇静下来之后，王大夫就问母亲，孩子颈部有没有发僵。她回答说有。王大夫说可能是脑膜炎，但是必须进行培养性试验以后才能确定。他们决定现在就开始用青霉素治疗，以防万一。大夫向孩子肌肉注射抗生素，并且嘱咐母亲送孩子住医院观察。

第二个病人是一位年轻的女同志。因为有恶心和闭经等症状，她怀疑自己可能是怀孕了。鲍同志问她有没有别的疾状，如肌肉痉挛或乳房刺痛。这位女同志说她腿部曾突起痉挛，而且最近还有便秘现象。医生初步断定是怀孕，但是为了验证诊断，仍须经过尿液化验。王大夫问病人同不同意进行骨盆检查。通过实践，王大夫把骨盆检查的方法教给赤脚医生，并指出病者阴道患有轻度白带和粘膜炎症。王大夫一面开药方，一面提醒鲍同志要化验尿液，看有没有膀胱炎症。

王大夫还说，要想治好子宫颈和子宫癌症，必须在早期病尚未恶化之前，查出病人体内有没有癌细胞。检查需要从患处切取一小块组织标本，放在显微镜下观察。经过这么一解说，这位同志便同意做组织检验了。最后，鲍同志把药方交给病人，并且嘱咐每日吃三片药，共服一周，如果病况恶化，要回来复诊。

下一个病人的情形比较复杂，诊断较为难一些。虽然是一位年轻小伙子，但他时常疲倦，身体消瘦，咳嗽厉害，像是支气管炎。近几个月来，他一直

在受各种炎症的治疗，如结膜炎、肺炎等等。患者还容易受到皮肤感染，并有慢性湿疹。王大夫和鲍同志便采用了一系列的检验，进行细致的诊断。两位医生给病人量血压，听诊心脏、肺部和腹部，却找不出任何发炎的症状。但他们发现淋巴结稍有肿胀。这一发现把赤脚医生给难住了。以前倒是知道呼吸系统感染会引起严重的炎症，但是没有想到这种疾病竟会导致其他的症状。

医生给病人触诊，结果发现肝又硬又大，并且摸不到胰腺和脾脏。王大夫问是不是经常吃鱼，病人说他常吃鱼，王大夫就说：「原来是肝蛭！」为了确证诊断，王大夫说还要检验患者的大便。在他看来，病情已经到达严重的程度，再加上患者已经出现了并发症，如感染、过敏反应和代谢失调等，使得医治更加困难了。

下面几个病人虽然都是普通感冒患者，但医生照样仔细地检查每一个人的病况；因为这个地区初夏曾经发生过流行性感冒。

到天晚的时候，来了两个外科病人。前者是一个年轻的姑娘，不幸因为发生拖拉机事故，腿部受伤，动脉外出血。鲍同志先用止血带止住了血，王大夫把伤口缝合好。伤者肋骨断裂。但幸而没有脊椎骨折。后者是一个小男孩，经外科手术已治好急性阑尾炎，现正在恢复之中。医生检查割口已愈合，说孩子第二天早上就可以回家了。

在未走之前，王大夫还给当地的赤脚医生们上了一堂课，讲解有关内分泌、生殖、神经、循环及呼吸等系统的官能。今天他可真是忙了一整天。

问 题

- 一 王大夫教给赤脚医生哪些基础知识？
- 二 在卫生条件很差的地方，夏天容易发生哪些疾病？
- 三 在诊断一般疾病时，最简单常见的诊断方法有哪几种？
- 四 在患病的小孩儿全身痉挛时，赤脚医生是用什么方法使他镇静下来的？
- 五 试举几种抗生素。
- 六 怀孕可以从哪些现象诊断出来？
- 七 要想早期发现子宫癌症，需要做哪种检验？
- 八 患肝经的病人一般有哪些症状？
- 九 在检查病人时，医生可以听诊身体的哪些部位？
- 十 赤脚医生是用什么办法急救动脉出血的伤员？

第十三课

座 谈

高：刚才各位参观了我们的微生物研究所和公社门诊所，走了不少路，现在请坐下来谈谈罢。

甲：高先生，微生物研究所目前的研究工作主要在哪方面，请再谈一谈。

高：研究工作主要分为对病毒和细菌疾病方面的研究以及对链霉素抗生素药物方面的研究。

乙：我们希望对王大夫的个人经历多了解了解。

高：王大夫在病毒核酸方面做过不少研究工作。在文化大革命以前，他大部分间是在研究跟遗传有关的核酸问题。

丙：那么，文化大革命以后呢？

高：经过学习毛主席对医疗卫生路线的指示以后，王大夫认识到他的研究工作并不符合广大人民群众的实际需要，于是决心把精力放在农村地区常见疾病的防治工作上。现在他大部分时间是在公社门诊所工作，并且给赤脚医生上课，介绍一些解剖学、生理学以及诊断、治疗方法等方面的基础知识。

丁：公社门诊所的工作大概很忙罢。

高：是的。目前正是食物中毒和其他胃肠炎患病率最高的季节。小儿腹泻在夏天也是常见的疾病。砂眼、地方性寄生虫病、以及其他细菌性和病毒性传染病目前也常碰到。

戊：刚才我们在诊所看到的那个儿童患的是什么病？

高：那个孩子已经头痛呕吐了两天了，好像在发烧。刚才鲍同志给他检查了体温和脉搏，也做了膝跳反射。王大夫检查了孩子的瞳孔、鼻子、耳朵和咽喉。鲍同志也抽了血检验红血球和白血球计数。

己：诊断的结果怎么样？

高：因为孩子的体温高到三十九点六度，脉搏太快，王大夫以为孩子的中枢

神经系统可能受到感染，可是检查结果孩子没有麻痹症状。后来，王大夫发现孩子患有严重的中耳炎和鼓膜穿孔等病状，同时颈部发僵，所以诊断孩子可能患的是脑膜炎，不过不敢确定。以防万一，他先给孩子肌肉注射了一针青霉素。

庚：第二个女病人患的是什么病？

高：那位女同志因为有恶心、肌肉痉挛、便秘和闭经等症状，以为自己可能是怀孕了。王大夫初步断定是怀孕，不过要经过尿液化验才能确定。检查了骨盆以后，王大夫还发现病人患有轻度白带和阴道粘膜炎症，至于是否患有膀胱炎，也要等化验尿液以后才能知道。

庚：王大夫还做了其他的检验没有？

高：还做了组织检验，看看有没有癌细胞。因为要想治好子宫颈和子宫癌症，必须及早发现治疗。

辛：另外一位年轻的男病人患的是什么病？

高：那位同志时常感到疲倦、身体消瘦、咳嗽得很厉害，像是支气管炎。这几个月来，他先后患了结膜炎和肝炎，并且还感染到慢性湿疹。今天，王大夫和鲍同志给他量了血压同时听诊了他的心脏、肺部和腹部，找不出什么发炎的症状。不过，在触诊他的肝脏、胰脏和脾脏的时候，发现他的肝脏又大又硬。

壬：王大夫是如何诊断的，治疗上有困难吗？

高：王大夫断定病人患的是肝蛭。因为目前已经发现了并发症，如感染、过敏反应和代谢失调等，病情已经达到非常严重的程度了。治疗上是有相当困难的。

癸：王大夫一天的工作可真够忙啊！

高：可不是吗！他和鲍同志今天还治疗了许多患普通感冒的病人。王大夫还动了一次小手术，缝合了一个腿部受伤的病人的动脉。除此之外，他还给赤脚医生们上了一堂课。实在是够忙的了！

LESSON THIRTEEN

VOCABULARY

医务所	yīwùsuǒ	clinic
微生物研究所	wēishēngwù yánjiūsuǒ	Institute of Microbiology
病毒核糖酸	bīngdú hé táng suān	virus ribonucleic acid
疾病	jíbīng	disease
链霉素	liànmeisu	streptomycin
呆	dāi	to stay
实验室	shíyànshì	laboratory
核酸	hésuān	nucleic acid
指示	zhǐshì	directive
搞	gǎo	to do
脱离	tuōlí	to separate from, to divorce from
符合	fúhé	in accordance with, to conform to
精力	jīnglì	energy (human)
防治工作	fángzhì gōngzuò	prevention and treatment of disease
门诊所	ménzhènsuǒ	clinic
医务人员	yīwù rényuán	clinic personnel
碰到	pèngdào	to encounter
食物中毒	shíwù zhōngdù	food poisoning
胃肠炎	wèichángyán	gastroenteritis
患病率	huànbīnglǜ	incidence (of a disease)
小儿腹泻	xiǎo'ér fùxié	infantile diarrhea
环境卫生	huánjīng wèishēng	environmental sanitation
患	huàn	to contract (a disease)

砂 眼	shāyǎn	trachoma
地方性寄生虫病	dìfāngxìng jīshēngchóngbìng	endemic parasitic disease
临床医术	línchuāng yīshù	clinical medicine
实 习	shíxí	to practice
头 痛	tóutòng	headache
呕 吐	ǒutǔ	to vomit
诊断台	zhènduántái	examining table
检查体温	jiǎnchá tiēwēn	to take one's temperature
脉 搏	màibó	pulse
检查脉搏	jiǎnchá màibó	to check one's pulse
手电筒	shǒudiǎntǒng	flashlight
瞳 孔	tóngkǒng	pupil (of the eye)
膝 盖	xīgāi	knee
膝跳反射	xítiao fǎnshè	patellar (knee) reflex
中枢神经系统	zhōngshū shénjīng xìtǒng	central nervous system
麻 痹	mábi	paralysis
抽 血	chōuxuè	to take a blood sample
红血球	hóngxuèqiú	erythrocyte, red blood cell
白血球	báixuèqiú	leukocyte, white blood cell
白血球计数	báixuèqiú jìshù	leukocyte count
鼻 子	bízi	nose
耳 朵	ěrdǒu	ear
咽 喉	yānhóu	throat
中耳炎	zhōngěryǎn	otitis media

鼓 膜	gǔmó	tympanic membrane
鼓膜穿孔	gǔmó chuānkǒng	perforation of the tympanic membrane
全身痉挛	quánshēn jìngluán	convulsion
苯巴比妥	bēnbābǐtuǒ	phenobarbital
颈部发僵	jǐngbù fājiāng	stiff neck
脑膜炎	nǎomóyán	meningitis
培养性试验	péiyǎngxìng shìyàn	to take a culture (biological)
青霉素	qīngméisù	penicillin
以防万一	yǐfāngwànyī	(in order to) guard against
肌肉注射	jīròu zhùshè	intramuscular injection
观 察	guānchá	to observe, observation
年轻(的)	niánqīng(dě)	young
病 人	bìng rén	patient (medical)
恶 心	ě xīn	nauseous
闭 经	bì jīng	missed a menstrual period
怀 孕	huái yùn	pregnant
肌肉痉挛	jīròu jìngluán	muscle cramp
乳 房	rǔ fāng	breast
刺 痛	cì tòng	tingling sensation
便 秘	biàn bì	constipated
尿液化验 [验尿]	niàoyè huà yàn (yànniào)	urine test, urinalysis
骨 盆	gǔ pán	pelvis, pelvic
阴 道	yīn dào	vagina, vaginal
白 带	bái dài	leukorrhea
粘膜炎症	niánmó yánzhèng	irritation of vaginal mucosa

膀胱炎	pángguāngyán	bladder infection
子宫颈	zǐgōngjǐng	cervix, cervical
子宫	zǐgōng	uterus, uterine
恶化	èhuà	worsen
瘤瘰	áiliú	malignant tumor
患处	huànchù	infected part
标本	biāobēn	specimen
服	fú	to take (medicine)
一周	yīzhōu	one week
药片	yàopiàn	pill (medicinal)
疲倦	píjuàn	fatigue
身体消瘦	shēntǐ xiǎoshòu	emaciated
咳嗽	késou	cough
结膜炎	jiémóyǎn	conjunctivitis
肺炎	fēiyǎn	pneumonia
皮肤感染	pífū gǎnrǎn	skin infection
慢性	mǎnxìng	chronic
湿疹	shīzhēn	eczema
量	liang	to measure
血压	xuèyǎ	blood pressure
听诊	tīngzhēn	auscultate
心(脏)	xīn(zàng)	heart
淋巴结	línbājíe	lymph node
肿胀【肿胀】	zhàngzhōng (zhōngzhàng)	swelling, enlarged
难住	nánzhù	unable (to answer a question or do a task)

呼吸系统	hūxī xìtǒng	respiratory system
触 诊	chùzhěn	to palpate
胰 腺	yìxiàn	pancreas
脾 脏	pízāng	spleen
肝 蛭	gānzhi	liver flukes
大 便	dàbiàn	to defecate, feces, fecal
过敏反应	guòmǐn fǎnyìng	allergic reaction
代谢失调	dàixiè shītiao	metabolic disorder
普通感冒	pútong gǎnmao	common cold
流行性感冒	liúxíngxìng gǎnmao	influenza
拖拉机事故	tuólājī shìgù	tractor accident
外出血	wàichūxué	to hemorrhage, hemorrhaging
止血带	zhìxuèdài	tourniquet
伤 者	shāngzhě	wounded person
肋 骨	lèigǔ	rib
破 裂	pòliè	cracked
脊 椎	jǐzhuī	vertebra, vertebral
外科手术	wàikē shǒushù	surgical operation
急性阑尾炎	jíxìng lánwěiyán	acute appendicitis
割口 (刀口)	gēkǒu (dāokǒu)	incision
愈 合	yùhé	healing
官 能	guānnéng	physical faculties (of a human being)

第十四课

参观农业研究所

欢迎你们来参观旅大农业研究所。我们单位是一九五零年创办的，目前有五十公顷的试验田和二百八十名农学家、园艺学家以及其他科研工作人员。除了学院内的研究工作以外，我们单位还负责领导十七个研究站和三百六十八个分站，进行植物保护和改进谷物、蔬菜、果树、畜牧、土壤及肥料等方面的科研工作。

本所是从属于中国农林科学院的地方级研究机构之一。中国幅员广大，全国各地的气候、地形、土壤成分和其他自然条件差别很大。因此有必要在各个不同地区分别进行农业科研工作，以培养出适宜各地区雨量、温度和生长期的作物品种，以及发展出适合不同自然条件的栽培方法、除莠剂和农具。

我们单位育种研究组正在培养玉蜀黍、高粱、水稻等粮食作物和棉花、油菜子等经济作物的新品种，我们不但要发展高产、早熟和健壮的品种，而且也要注意培育有抗虫、抗涝、抗病等抗逆性优良品质，这样才能在不良的自然条件下照样获得丰收。在培育高粱和水稻等作物的杂交品种过程中，我们成功地研究出利用杂种优势的方法，并在单倍体培育方面取得了重要的成果。例如，最近我国创造出由普通小麦六倍体和黑麦二倍体交配成的新杂交品种；这种高产杂交品种，既耐寒、耐瘠、又抗旱、抗倒伏，而且蛋白质含量超过其他品种。

除此之外，我们还在发展具有其他特征的新品种。例如，目前正在培育更适宜于插秧机或手工移植的短茎类作物。随着农业机械化的发展，愈来愈有必要培养出能用机器除草、喷药和收割的农作物品种。如今，我们已经开

始培育棉铃饱满而大小一致的短茎棉花作物。

我所另一重要研究领域就是栽培技术的改良。除了本试验区以外，我们还在农村公社或生产大队特定实验田里从事科学试验，探索更好的耕作制度，如间作和轮作，改进耙地、播种、除草及移植技术。在这方面比较典型的研究项目包括：以不同深度、水份和肥量，在不同的时节里，分别播种，通过这种实验便可以确定哪类作物品种最适合于哪个地区的自然条件。我所的另一部分研究人员正在研究温室里萌发的种子，移植到田地里以后，是否能成熟。这项科研工作，对于北方尤其有意义，因为北方的无霜期较短，一般都不到二百天，不适宜复种。要想改变这种情形就必须选用成熟期较短的作物品种，或者在人为的条件下使作物在晚冬发芽，然后进行幼苗移植。

为了发展栽培技术，我们的科研人员还经常向经验丰富的农民请教。例如，采用等高耕地和条状播种方法防止土壤流失。在较陡的山坡地带，需要修造梯田，但如果配合其他的旱作技术，就可以减少修造梯田的必要了。我国农学家也在发展新的灌溉技术，力图缩减由于水份流失，表层蒸发和土壤淋溶等现象而造成的损失。其中，土壤淋溶问题尤其严重，因为中国的化肥工业生产仍供不应求，而土壤无机成份流失后，不容易恢复。

如果向土壤施入充分的氮、磷、钾和其他无机养分，就可以提高农作物的产量，而且还能将边缘的荒地变为良田。这是我国农民几千年来的经验。他们早就懂得利用粪肥、堆肥和人粪尿提高土壤肥力的道理。一九四九年新中国成立后，广大的农民和农业科研人员不断地努力改进自然肥料和人造肥料，探求完善的施肥方法。例如，现在施肥已经不再像以前那样直接使用未经处理过的人畜粪便，而是要先通过无氧发酵来消灭能够引起疾病的孢囊和孢子以及去掉臭味。一般地说，发酵物和沼气池所余留下来的淤渣，同原废料或堆肥相比较，不但有更高的养分含量，而且施用这种肥料更为卫生和方便。沼气池所使用的原料，一般是作物稿杆、树叶、杂草和其他含有机质的废料。

“绿肥”也是提高土壤中基本养分的好方法。施用绿肥就是把新鲜植物

茎、叶翻入土中。用作绿肥原料的植物种类有稻田间的浮萍和苜蓿等。这类豆科植物的根部生长着一种固氮细菌，能固定空气中的氮素，翻入土后，便能恢复土壤的肥力。

我们在人造肥料方面也获取了很大的进展。例如，目前我国已经有好几座专门用天然煤气作原料来生产尿素的大型工厂。尿素是生产化肥的重要原料。虽然，目前的生产还赶不上全国的需求量，但是我国每年都在为各地人民公社和国营农场提供越来越多的化肥。

这里还应当提一下有关除莠剂和农药的研究工作。现在农业科技人员和化工人员正在合作试制新的除莠剂、杀虫剂和其他农业用的化学药剂。试制成的化学药剂新品种都必须经过试验阶段，证明没有严重生态害处以后，才能推广使用。

另外，农业机械制造工业也在不断地创造出越来越先进的施肥机具和技术。有的农药和除莠剂可以加水冲稀，装入机动或手动喷雾器使用。有的要用粉状，或者溶解在油里利用超细喷雾方法，才能发挥效率。飞机喷雾、喷粉和机引喷雾机仍处于试验阶段。

当然，我还希望给大家多介绍一些关于旅大农业科学研究所的情况，但是因为时间关系，我想还不如现在就去参观一下我们的实验室和试验田好。我们还可以到县里分站和公社研究组去看一看。你们将会亲眼看到我国农业科学事业，在解放以后所取得的巨大进展。

问 题

- 一 在培养作物品种时，应该考虑到哪些自然条件？
- 二 育种研究人员所着重培养的抗逆性包括什么？
- 三 在培养新品种时，应该使它们适应哪些机械化耕作方法？
- 四 哪些耕作技术可以防止水土流失？
- 五 通过什么方法可以把人畜粪便转化成卫生和方便的肥料？
- 六 沼气池是用什么作原料的？
- 七 用作绿肥的植物通常有哪几种？为什么？
- 八 天然气可以用来生产什么肥料？
- 九 使用杀虫剂和除莠剂可能有什么害处？
- 十 试举几种比较普遍的农药施用方法。

第十四课

座谈

甲：您能不能给我们介绍一个中国比较典型的农业研究所？

高：旅大农业研究所就是一个很好的例子，这个研究所有五十三公顷的试验田和二百多名农学家、园艺学家和其他方面的科研人员。他们所进行的研究工作主要是在植物保护和改进谷物、果树、肥料等方面。

乙：为什么中国需要这类地方级的农业研究机构？

高：中国是一个幅员广大的国家，全国各地的气候、地形和土壤成分等自然条件都有很大的差别。因此，农业研究必须在各个不同的地区同时进行才能够培养出适宜各地区雨量、温度、生长期等条件的作物品种。

丙：在进行育种工作时，你们都重视哪些方面的研究？

高：这些研究单位在育种工作方面的主要工作是，发展具有高产、健壮、早熟等优良品质的粮食作物和经济作物新品种，我们也很注意培育各种作物的抗虫和抗病能力。

丁：您能不能给我们介绍几个中国在这方面的研究项目？

高：在育种方面的例子很多，比如，最近我国成功地培育出了一种由普通小麦六倍体和黑麦二倍体交配成的新杂交品种。这个高产新品种既耐寒、耐瘠又具有抗旱能力。目前我们也在培育一种更适宜于用机械方法插秧和除草的短茎类作物。

戊：你们还在进行哪些实验工作？

高：另一个很受我们重视的研究领域就是改良栽培技术的研究。我们正在探索如何改进间作、轮作等耕作制度。我们也在改良耙地、播种、移植等耕作技术。

己：在改良耕作技术时，你们都进行哪些实验？

高：在这方面比较典型的实验方法包括以不同深度、水份和肥量，在不同的时节里，分别进行播种实验。这样就能够确定哪类作物品种最适于哪个

地区的自然条件。此外，我们也在研究哪些作物能够在温室里萌芽，然后再移植到田里。这种试验对于无霜期较短、不适宜复种的地区是很有意义的。

庚：在发展耕作技术方面，你们如何解决土壤流失问题？

高：在广大农民群众的协助下，我们的研究人员正在发展等高耕地法和条状播种方法以防止土壤流失。在较陡的山坡地带需要修造梯田，但是如果配合其他的耕作技术，就可以减少修造梯田的必要。我们也在发展新的灌溉技术，以便缩减由于水份流失，表层蒸发和土壤淋溶等现象所造成的问题。

辛：在中国，你们是如何施用人畜粪便的？

高：长久以来，我国农民就懂得人、畜粪便是可以用来增加土壤肥力的。目前这种肥料的使用仍很重要，不过现在我们在使用人、畜粪便之前先要通过无氧发酵来消除能够引起疾病的孢囊和孢子以及去掉臭味。此外，沼气池所余留下来的淤渣也是养分很高、安全可用的肥料。

壬：所谓的“绿肥”是什么样的肥料？

高：施用绿肥就是把某种新鲜植物翻入土中。用作绿肥的植物种类有稻田间的浮萍和苜蓿等。这类豆科植物的根部生长着一种细菌，能够固定空气中的氮素，从而增加土地中的养分。

癸：中国在人造肥方面取得了哪些进展？

高：在这方面，我们取得了不小的成绩。目前我国已经有好几座能够利用天然煤气来生产尿素的大型工厂了，尿素是生产化肥的重要原料。

子：在除莠剂和杀虫剂方面，你们发展了什么新技术没有？

高：为了减少病虫害所带来的损失，我国的农业科技人员改良了一些杀虫剂和除莠剂等农药，在进行这项工作的同时，我们也很注意防止有生态害处的农药的使用。在施用农药方面，我们也在使用一些新技术，例如用飞机喷雾和用机引喷雾机等。目前，在我国最普遍的还是机动或手动的小型喷雾器，其中有一种还能够利用超细喷雾方法来喷散溶解在油里的药剂。

LESSON FOURTEEN

VOCABULARY

旅 大	lǚ dà	Lushun-Dairen
公 顷	gōngqǐng	hectare
实验田	shíyàntián	experimental plot
农学家	nóngxuéjiā	agronomist
园艺学家	yuányìxuéjiā	horticulturist
研究站	yánjiūzhàn	research base, research station
植物保护	zhíwù bǎohù	plant protection
地方级	dìfāngjí	regional
气 候	qìhòu	climate
地 形	dìxíng	topography
土壤成份	tǔrǎng chéngfēn	soil composition
雨 量	yǔliàng	rainfall, precipitation
温 度	wēndù	temperature
生长期	shēngzhǎngqī	growing season
栽培方法	zāipéi fāngfǎ	cultivation pattern
除莠剂	chúyǒujì	herbicide
农 具	nóngjù	agricultural implement
玉蜀黍	yùshùshǔ	maize, corn
棉 花	miánhuā	cotton
油菜籽	yóucǎizǐ	rapeseed
经济作物	jīngjì zuòwù	commercial crop
高 产	gāochǎn	high-yield
早 熟	zǎoshú	early-ripening
抗 虫	kàngchóng	resistant to insect pests

抗 涝	kànglǎo	resistant to flood
抗逆性	kàngnìxìng	resistance to adverse natural conditions
杂交品种	zájiāo pínzhong	hybrid
杂交优势	zájiāo yōushì	hybrid vigor
单倍体培育	dānbèitǐ péiyù	monoploid breeding
六倍体	liùbèitǐ	hexaploid
黑 麦	hēimai	rye
二倍体	èrbèitǐ	diploid
抗倒伏	kàngdǎofú	resistant to lodging
耐 寒	nàihán	winter hardy
耐 瘠	nàiji	(able to) grow in poor soil
蛋白质	dànbáizhì	protein
短 茎	duǎnjīng	short stem, short stemmed
除 草	chúcǎo	to weed, weeding
喷 药	pēnyào	to spray insecticide
收 割	shōugē	to harvest
棉 铃	miánlíng	cotton boll
耙 地	pádì	to harrow, harrowing
典型的	diǎnxíngde	typical
深 度	shēndù	depth
水 份	shuǐfèn	water
温 室	wēnshì	greenhouse, hothouse
成 熟	chéngshú	to ripen
复 种	fùzhòng	replant (after the first crop)
发 芽	fāyá	germinate

幼 苗	yòumiáo	young shoot, tender seedlings
等高耕作	děnggāo gēngzuò	contour plowing
条状播种	tiáozhuàng bōzhòng	strip cropping, strip planting
土壤流失	tǔrǎng liúshī	water erosion of the soil
陡	dǒu	steep
山 坡	shānpō	hillside
旱 作	hànzuo	dry farming
水份流失	shuǐfēn liúshī	runoff
表层蒸发	biǎocéng zhēngfā	surface evaporation
土壤淋溶	tǔrǎng línróng	leaching
氮	dàn	nitrogen
磷	lín	phosphorus
钾	jiǎ	potassium
荒 地	huāngdì	wasteland
人粪尿	rénfènniào	human excrement
自然肥料	zìrán féiliào	natural fertilizer
人造肥料	rénzào féiliào	synthetic fertilizer
施 肥	shīféi	fertilizer application
无氮发酵	wúyáng fājiào	anaerobic fermentation
〔燃气性发酵〕	(xiánqìxìng fājiào)	
孢 囊	bāonáng	cyst
孢 子	bāozǐ	spore
臭 味	chóuwei	odor
基本养分	jīběn yǎngfèn	essential nutrient
浮萍〔青浮草〕	fúping (qīngfúcao)	duckweed
苜 蓿	mùxù	alfalfa
豆科植物	dòuke zhíwù	legume

固氮细菌	gùdàn xījūn	nitrogen-fixing bacteria
国营农场	guóyíng nóngchǎng	state farm
自然灾害	tiānrán zāihài	natural calamity
生态害处	shēngtāihàichù	ecological danger
滴滴涕	dīdītī	DDT
冲淡〔稀释〕	chōngdàn (xīshì)	dilute
机 动	jīdòng	mechanically operated
手 动	shǒudòng	hand operated
喷雾器	pēnwùqì	sprayer
粉 状	fěnzhuàng	powdered
溶 解	róngjiě	to dissolve
超细喷雾	chāoxì pēnwù	sprayed as a super-fine mist
飞 机	fēijī	airplane
飞机喷雾	fēijī pēnwù	aerial spraying
机引喷雾器	jīyǐn pēnwùqì	tractor-drawn sprayer

第十五课

参观遗传学研究所

欢迎各位来参观我们的遗传学研究所，我们所是一九五九年成立的，目的是为了协调遗传学和微生物学方面的研究工作。这方面的研究工作是发展农业、工业、医疗卫生和国防所迫切需要的。我们的研究工作是以辩证唯物论为理论基础的。在研究动物、植物的生殖、遗传以及变种等现象的规律时，我们把理论和实验、研究和实践结合起来，走开门办科研的道路。

一九七四年，我们的科学家和农村地区的牧民密切合作，把一种黑羊的受精卵移种到一种白羊，第二年春天，成功地产下了具有稳定遗传性羊毛的羔羊。这种新种羔羊是非常有经济价值的。一九五八年，我们开始了培育杂种高粱的工作，经过多年来对杂种优势的研究，我们终于培育出一种有许多优点的杂种高粱，同时，总结出了一些有关植物杂种优势和雄性不育的理论。一九七零年，我们开始利用花粉受精来研究单倍育种的新技术，结果完成了世界上第一次用花粉受精培育出来的小麦和玉米。另外，我们的遗传学家们在研究啮齿动物染色体的过程中发现了从来没有被人观察到的白血病染色体的标志，对早期诊断和治疗白血病有很大的帮助。这一发现还会有助于医学上预测人胎健康状况的工作。

我们认为要了解遗传问题，就必须对活体的内部结构以及活体与其生活环境之间的联系两方面都加以考虑，不过要以内部结构及矛盾性为主。活体的内部矛盾性可区分为(一)分子级，(二)细胞级，(三)整体级三个不同水平。其中，分子级是我们了解遗传变化和控制遗传性的基础。

蛋白质和核酸是一切活细胞的物质基础。我们认为分子级的矛盾就存在于蛋白质和核酸之间。细胞核内的基因含有产生蛋白质的遗传密码或信息。基因是由氨基酸和核糖酸构成的。脱氧核糖核酸，DNA 是一个由许多对脱氧

核甙酸分子相连而成的分子链。DNA都是以螺旋形键梯结构，也就是螺梯结构的形式存在的。大体来说，构成DNA的脱氧核甙酸有四种不同的碱基：这就是腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶、和胸腺嘧啶。DNA分子中有许多相连的基因，蛋白质的结构和性质就是由DNA中的脱氧核甙酸的组成序列决定的。

在复制细胞时，蛋白质从含有糖、磷酸盐和氨的营养液中提取糖和氨来合成二十种氨基酸。在这种合成过程中所需要的原子都来自糖和氨分子。一些相当复杂的酶通过催化作用把糖和氨分子分解，将原子重新组合成氨基酸和核甙酸。然而，细胞中的酶只能制造构成蛋白质的基本分子——氨基酸，却不能复制蛋白质本身。蛋白质的分子构造是由核甙酸在核糖酸，也就是RNA中的排列来决定的。遗传信息的传递程序大致说来是这样的。DNA和RNA各自有核甙酸的组成序列，在代谢过程中DNA一方面按碱基配对原则复制自己，另一方面又作为模版将其中所藏的遗传信息按照碱基配对的原则转录给RNA，然后再按照RNA的遗传密码翻译合成蛋白质。

然而，我们觉得人们时常过于强调细胞核内核酸的控制作用，童弟周和牛满江教授证明了细胞质的信使RNA也能传递遗传信息，并且在细胞分化上起重要作用。他们从鲤鱼卵提取信使RNA，注射到金鱼的新鲜受精卵内；结果使子代的尾鳍产生变化，而且这个变化还能传到第二代杂交种上。在这以前，这种变化只能在微生物上完成。

关于细胞级的内部矛盾，我们认为传统上强调细胞核的控制作用，而不重视细胞质的控制作用是片面的看法。事实证明，细菌细胞的细胞质基因，以及真核细胞细胞质内的叶绿体和粒线体都有其本身的基因和DNA，虽然多少仍受核的控制，但在一定程度上是有其独立性的。在许多细胞解剖实验中，这个观点已被证实了。在细胞分裂的过程中，染色体可视为由分子级矛盾到细胞级矛盾的一种过渡形式。

同型配子和异型配子，精子和卵，生殖细胞和体细胞之间的矛盾，以及无性杂交的工作都属于整体级内部矛盾的。

我们认为遗传突变是按照某些规律进行的。当活体的内部矛盾和其环境联系在一起时，会产生某些化学反应。这些化学反应促使脱氧核糖酸的碱基配对在复制的DNA中发生变化，因而导致基因突变。如果我们能进一步掌握住突变规律，较大程度的定向突变是会达到的。

听说美国的科学家已经成功地合成了细菌基因。这是很重要的贡献。美国的遗传学家也正在研究DNA重组体，利用DNA分割和绞接等方法进行实验。听说他们把不同活体的基因合并成新的生物。这在农业上和医学上是特别有价值的。例如，利用杂种细菌可以培养出预防各种严重痢疾的疫苗。还可以利用人造基因制出医治糖尿病的激素，或者利用它来改进生产抗生素和工农业化学品。但是，这种研究实验也可能会造成严重的危害。如果培养出来的新病毒或细菌从实验室逸失掉的话，就很可能引起严重的有害疾病，而且这种新病毒或细菌很可能对现有的抗生素有抵抗力。我们这里的研究工作，重点并不是放在研制新种类生物上，而是放在研究杂种优势和单倍育种等问题上。通过这方面的研究，我们希望能够改进杂种动植物的生长力和产量，为我国社会主义建设作出新的贡献。

问 题

- 一、遗传学家主要研究动植物的哪些现象？
- 二、单倍育种的新技术是通过什么而研究出来的？
- 三、一切活细胞的物质基础是什么？
- 四、基因是由什么构成的？
- 五、脱氧核糖酸是以什么形式存在的？
- 六、蛋白质是用什么营养液来合成氨基酸的？
- 七、构成蛋白质的基本分子是什么？
- 八、遗传信息是通过什么来传递的？
- 九、细胞的哪一部分有遗传能力？
- 十、据中国科学家解释，遗传突变是由什么导致的？

第十五课

座 谈

高：我代表遗传学研究所欢迎各位来访。在参观活动以前，我们安排了一些时间来进行座谈，如果各位有什么问题，可以现在提出。

甲：在遗传学方面，我们代表团成员可以说都是外行，您能不能简单地给我们讲一讲遗传学的原理？

高：各位都知道蛋白质和核酸是一切活细胞的物质基础。细胞核内的基因含有产生蛋白质的遗传信息。基因是由氨基酸和核糖核酸合成的。脱氧核糖核酸，简称DNA，是一个由许多对脱氧核糖核酸分子相连而成的分子链。DNA都是以螺旋形键梯结构的形式存在的。DNA分子中有许多相连的基因。蛋白质的结构和性质就是由DNA中的脱氧核糖核酸的组成序列决定的。

丙：那么蛋白质是如何产生氨基酸和核糖核酸的呢？

高：在复制细胞时，蛋白质从含有糖、磷酸盐和氮的营养液中提取糖和氮来合成二十种氨基酸。在这种合成过程中所需要的原子都来自糖和氮分子。一些相当复杂的酶通过催化作用把糖和氮分子分解，将原子重新组合成氨基酸和核糖核酸。

丁：这样说酶通过催化作用就可以复制蛋白质了。

高：不，细胞中的酶只能制造构成蛋白质的基本分子——氨基酸，它不能复制蛋白质本身。蛋白质的分子构造是由核糖核酸在核糖酸，也就是RNA中的排列来决定的。

戊：你能不能给我们讲一讲遗传信息是怎么传递的？

高：DNA和RNA各自有核糖核酸的组成序列，在代谢过程中DNA一方面按碱基配对原则复制自己，另一方面又作为模版将其中所藏的遗传信息按照碱基配对的原则转录给RNA，然后按照RNA遗传密码翻译合成蛋白质。

己：细胞核内的核酸在遗传上是不是起主导作用？

高：我们不应该过分强调它的作用，最近童第周和牛满江教授通过实验证明

了细胞质的信使RNA也能传递遗传信息，并且在细胞分化上起重要作用。

庚：您能不能给我们讲一讲你们的遗传学研究对实际生产有什么样的作用？

高：遗传学的研究对农业、工业和医疗卫生工作都很重要。就拿育种来说罢，经过多年来对杂种优势的研究，我们培育出了一种有许多优良品质的杂种高粱。又如在一九七零年我们开始利用花粉受精来研究单倍育种的新技术，结果我们成功地用花粉受精培育出了小麦和玉米品种。

辛：在对动物遗传的研究方面你们取得了哪些成果？

高：在这方面也有不少好例子，如一九七四年，我们的科学家和牧民密切合作，成功地把一种黑羊的受精卵移种到一种白羊，结果培育出了一种具有稳定遗传性的羔羊。另一个很好的例子就是我们对啮齿动物染色体的研究，通过这方面的研究我们发现了一种白血病染色体的标志，这一发现对早期诊断和治疗白血病有很大帮助，并且也有助于预测人胎健康状况的工作。

壬：你们如何解释遗传突变现象？

高：我们认为遗传突变是有一定规律的。当活体的内部矛盾和其环境联系在一起时就会产生某些化学反应，这些化学反应促使脱氧核糖酸的碱基配对在复制的DNA中发生变化，因而导致基因突变。如果我们能进一步掌握突变规律，较大程度的定向突变是有可能进行的。

癸：我最近听说美国的科学家已经成功地合成了细菌基因，并且他们在研究DNA重组体的时候，采用了DNA分割和绞接等技术进行实验。这样可以把不同种活体的基因合并成新的生物。你们认为这类实验有没有价值？

高：我认为这种实验在农业上和医学上是很有实用价值的。例如通过这种实验培养出的杂种细菌可以用来作疫苗。利用人造基因制成的各种激素还可能用来医治糖尿病，或用来改进抗生素和各类工、农业化学产品。

子：那么您认为这类实验会不会产生什么不良后果？

高：这种实验是可能造成严重危害的。要是培养出的新病毒或细菌从实验室里逸失掉的话，就很可能引起严重的疾病，并且这种新病毒或细菌很可

能对现有的抗生素有抵抗力。

丑：那么你们所的研究重点是放在哪一方面？

高：我们现在主要研究杂种优势和单倍育种等问题，通过这种研究我们希望能够培养出更多具有优良品质的杂种动、植物品种。

LESSON FIFTEEN

VOCABULARY

动物	dòngwù	animal
植物	zhíwù	plant (botanical)
遗传	yíchuán	heredity
变种	biànzhǒng	variation
牧民	mùmín	herdsman
受精(的)	shòujīng (de)	fertilized
卵	luǎn	egg, ovum
稳定	wēndìng	stable
遗传性	yíchuánxìng	hereditary characteristics
杂种羔羊	zázhong gāoyáng	hybrid lamb
杂种优势	zázhong yōushì	hybrid vigor
雄性不育性	xíngxìng búyùxìng	male sterility
花粉受精	huāfēn shòujīng	pollen culture
遗传学家	yíchuánxuéjiā	geneticist
啮齿动物	nièchǐ dòngwù	rodent
白血病	báixuèbìng	leukemia
标志	biāozhì	marker
人胎	réntāi	human embryo, fetus
活体 [有机物]	huóti (yǒujiwù)	organism
矛盾	máodùn	contradiction
分子级	fēnzǐjí	molecular level
细胞级	xìbāojí	cellular level
整体级	zhěngtǐjí	organismal level

遗传密码	yíchuán mǐmǎ	genetic code
信 息	xìnxī	message
氨基酸	ānjīsuan	amino acid
核 甙 酸	hégānsuān	nucleotide
脱氧核糖核酸	tuōyǎng hétáng hēsuan	DNA (deoxy-ribonucleic acid)
分子链	fēnzǐliàn	molecular chain
螺旋形	luóxuánxíng	spiral
键 梯	jiàntī	bond-ladder
螺旋结构	luótiǐjiégòu	spiral strand
胞 嘧 啶	bāomǐdǐng	cytosine
鸟 嘌呤	niǎopiǎolíng	quinine
胸腺嘧啶	xiōngxián mǐdǐng	thymine
腺 嘌呤	xiànpǐaolíng	adenine
磷酸盐	lín suānyán	phosphate
氨	ān	ammonia
酶	mei	enzyme
催化作用	cúihuà zuòyòng	catalysis
核糖酸	hétángsuān	RNA (ribonucleic acid)
复 制	fùzhì	duplication
转 录	zhuǎnlù	to transfer
鲤 鱼	lǐyú	carp
金 鱼	jīnyú	goldfish
子 代	zǐdài	progeny of the first generation
尾 鳍	weiqí	caudal fin
细菌细胞	xìjūn xìbào	bacterium cell
细胞质	xìbào zhì	cytoplasm
细胞质基因	xìbào zhì jīyīn	cytogene
叶绿体	yèlǜtǐ	chloroplast

粒线体	lìxiántǐ	mitochondrion
真核细胞	zhēnhé xìbāo	eucaryotic cell
细胞解剖实验	xìbāo jiēpōu shíyàn	cellular dissection experiment
细胞分裂	xìbāo fēnliè	cell division
过渡形式	guòdù xíngshì	transitional form
同型配子	tóngxíng pèizǐ	homogamete
异型配子	yìxíng pèizǐ	heterogamete
精子	jīngzǐ	sperm
生殖细胞	shēngzhí xìbāo	generative cell, reproductive cell
体细胞	tǐxìbāo	soma
无性杂交	wúxíng zájiāo	vegetative hybridization
遗传突变	yíchuán tubiàn	genetic mutation
定向突变	dìngxiàng tubiàn	directed mutation
细菌基因	xìjūn jīyīn	bacterial gene
DNA 重组体	DNA chóngzùtǐ	recombinant DNA
分割	fēngē	segmentation
绞接	jiāojiē	to splice, splicing
生物	shēngwù	living substance
杂种细菌	zázhong xìjūn	hybrid bacteria
人造基因	rénzào jīyīn	artificial gene
糖尿病	tángniào bīng	diabetes
激素	jīsu	hormone
抵抗力	díkānglì	resistance
单倍育种	dānbèi yùzhōng	haploid breeding

SELECTED READINGS FROM CHINESE SOURCES IN THE LIFE SCIENCES

	<u>Page</u>
1. Excerpted from <u>How China Achieved Self-Sufficiency in China</u> (中国怎样实现粮食自给) China Council for the Promotion of International Trade, Peking, 1975.	184
2. Excerpted from <u>Medical and Health Work Develop in China's Rural Area</u> (中国农村医疗卫生事业的发展) and <u>A Million Barefoot Doctors Serve Rural China</u> (中国农村的百万赤脚医生) China Council for the Promotion of International Trade, Peking, 1976 and 1974, respectively.	186
3. "The Story of Biological Evolution, Part II", <u>Scientific Experiments</u> (科学实验), Peking, 1975.	190
4. "Applying Acupuncture Anaesthesia in Heart Surgery", <u>Ta Kung Pao</u> (大公报), Hong Kong, 1976.	194
5. "Improve Cultivation Methods, Discover New Ways for Raising Production", <u>Scientific Experiments</u> (科学实验), Peking, 1974.	196
6. "New Instruments for Diagonosis and Treatment of Cancer", <u>Ta Kung Pao</u> (大公报), Hong Kong, 1976.	201
7. "Rejoining Severed Limbs", <u>Scientific Experiments</u> (科学实验), Peking, 1976.	202

These seven readings on aspects of biology, agriculture, and medicine are reproduced from Chinese-language sources in the People's Republic of China and Hong Kong. Originally published between 1974 and 1976, they reflect PRC policies and programs during those years. They were selected because they reinforce and expand upon the vocabulary introduced in the lessons on life science (nos. 4-6 and 13-15). Some are more difficult than the lessons, but all are less complex than most articles in such specialized professional journals as Acta Botanica Sinica (植物学报) and Acta Genetica Sinica (遗传学报). Together, they illustrate the large body of Chinese materials on life science subjects available to both specialists and non-specialists.

Readings number 1 and 2 are considered elementary, and are intended to provide a partial review of basic vocabulary introduced in the early lessons. Although numbers 3 to 7 also include familiar scientific vocabulary, each contains new terms for which reference to a Chinese-English dictionary might be required.

中国怎样实现粮食自给

中国自力更生地解决了近八亿人口的粮食问题。全国城乡，即使是偏僻山村和多灾地区，人人都有饭吃。中国人民在四分之一世纪的时间里，已把历史上长期留下的粮食不足现象，改变为粮食有余。

一九七四年与一九四九年比较，尽管我国人口增加百分之六十，但粮食增产一点四倍。按全国近八亿人口计算，每人平均占有粮食的数量比一九四九年刚解放时增加了二百多斤。国家粮食储备逐步增加。人民公社生产队集体也储备了粮食，许多社员家庭有了余粮。

这表明：全国人民对粮食消费的需要，无论在丰收和受灾的年景，都有了可靠的保障。

.....

依靠人民群众改造山河

依靠人民群众的集体力量，充分利用国内的农业资源发展农业生产，这是中国解决粮食问题的根本方针。中国动员几亿农民的力量，根据全国不同的复杂的自然条件，展开了一个改造山河、发展农业的宏图。改变多灾低产地区的粮食生产状况，是这个巨大的计划的一个重要部分。

中国历史上有名的害河——黄河、淮河、海河流域的河北、山东、河南和江苏、安徽两省的北部地区，过去长期多灾低产，粮食不能自给。三条河流域的亿万人民群众自力更生，

艰苦奋斗，改土、治水、打井，逐步改善了生产条件，使这些地区做到粮食自给。河北、河南、山东三省一九七三年粮食总产量都比一九四九年增长了一倍以上，不仅粮食自给，还向国家交售余粮。中国历史上长期形成的调南方长江流域地区的粮食支援北方的局面，已初步扭转。这对中国解决近八亿人口的粮食问题有重大意义。

位于海拔千米以上的大行山区的山西省大寨大队，是新中国农民在马列主义、毛泽东思想指引下，以大无畏的英雄气概，改变农村面貌的先进典型。大寨大队社员们坚持社会主义道路，用集体的力量，劈山造田，开石垒坝，把坡地改成了水平梯田，使大部分土地成了高产稳产农田，粮食亩产由过去的百斤左右提高到一千多斤。

在毛主席的号召下，全国农村普遍开展了“农业学大寨”的群众运动。大规模的农田水利基本建设，更加广泛地展开。国家投资兴建了一定数量的大型工程，各地社队则举办了无数小型工程。

这些工程的兴建，使全国农田灌溉面积，显著增加。江河严重的洪水泛滥，被基本控

制，水源得到利用。全国森林覆盖面积比解放时扩大一倍多。许多沙漠荒地以及大片的盐碱沼泽、瘠田薄土，变成了良田。全国出现大批在短期内生产倍增的县。

实行科学种田

在一部分自然条件比较好，特别是南方长江流域地区，为了使粮食高产更高产，各地发动人民公社社员，依靠集体经济的力量，加上国家的帮助，有计划有重点地进一步改善水、肥、土条件，提高农业机械化程度，实行科学种田，不断挖掘生产潜力，建设了包括华东的长江三角洲、华南的珠江三角洲在内的一批旱涝保收、高产稳产的商品粮生产基地。它们对保证全国人民粮食供应和国家建设需要，起了重大作用。现在，每年为国家提供商品粮一亿斤到七亿斤的县、市，全国增加到二百多个。

我国人民公社社员，为了提高单位面积产量，全面执行农业“八字宪法”（土、肥、水、种、密、保、管、工），进行精耕细作。许多地区因地制宜改革了耕作制度，从整地到收割，都采用了一套科学的管理方法。为着充分利用土地，在实行合理密植的同时，许多地区还实行增加复种和间作套种。目前，北方大部分地区已经由种一季改为两季；南方种三季的地方也逐步增加。各地单位面积产量普遍提高。南方有不少县、市单产达到一千四百多斤。

全国支援农业

我国贯彻执行“以农业为基础、工业为主导”的发展国民经济的总方针，全党、全国各行业、全国人民都来支援农业。各级干部经常下乡，一方面参加劳动，一方面帮助解决农业发展中的问题。

近几年来，农业机械、化肥、农药等产品增长较快。一九七四年拖拉机和排灌用的内燃机的产量比一九六五年分别增长了五倍多，农村用电，化肥、农药的产量等也都有较大增长。工业和其他各行各业对农业的支援，为农业发展提供了条件。

国家还从财政上加强了对农业的支持，一九七三年的农业投资比一九五八年增加了近一倍。在税收方面，实行稳定农民负担、增产不增税的政策。农业税与农业产量的比例，由解放初期的百分之十二左右下降到百分之五。在商业和价格政策方面，国家多次提高农副产品的收购价格，降低农用工业品的销售价格，使农民受益很多。

社会主义新中国是发展中的国家，农业生产水平还不高，但潜力很大。当前，中国人民在深入学习毛主席关于理论问题的重要指示，学习马克思主义关于无产阶级专政的理论，提高阶级斗争和路线斗争的觉悟，团结战斗，以更大的革命干劲，为进一步发展农业生产而努力。

From How China Achieved Self-Sufficiency in Grain, China Council for the Promotion of International Trade, Peking, 1975.

中国农村医疗卫生事业的发展

.....

赤脚医生

“赤脚医生”是贫下中农对不脱离集体生产劳动的农村医生的亲切称呼，是文化大革命中中国医疗卫生战线出现的社会主义新生事物。广大赤脚医生坚决贯彻执行毛主席关于预防为主、中西医结合和勤俭办一切事业的指示，为进一步改变中国农村的医疗卫生面貌作出了重大贡献。

赤脚医生，大都是村里农民们推荐的，多数是贫下中农的子女。他们年龄在二十岁以上，具有小学或初中文化水平及全心全意为农民服务的热忱。下放农村劳动锻炼的知识青年，也有许多被农民推荐为赤脚医生。

他们被推荐后，通过各种方式，受到医疗卫生方面的训练，然后在实践中提高。

一种方式是在公社的卫生院或县医院受三个月到六个月的训练，内容是学习当地常见病、多发病的预防和治疗知识，处理小外伤和急救，以及有关解剖学、生理学、病理学的基础知识等。

另一种方式是下乡巡回医疗的城市医务人员在农村举办赤脚医生训练班。全国各城市医院都经常有医疗队在农村巡回医疗，大大加速了赤脚医生的培养。

第三种方式是专门培训赤脚医生的卫生学校。学校的教师，分成十几个人一个组，分别到农村各地巡回，训练赤脚医生。

方式有多种多样，但是目的都是为了尽快地使赤脚医生首先掌握防治常见病的必要知识和方法，经过一段时间的实践后，又再加以复训提高。赤脚医生经常有脱产的短期学习机会，时间一个月到几个月，工资照付。

这些训练赤脚医生的方式，时间短而有效，弥补了一般医学院校好几年才培训出一批医生的不足，适合像中国这样一个发展中的国家的需要。

到一九七五年底，全国农村的赤脚医生已发展到一百五十多万人。每个生产大队都有一、二名或三、四名赤脚医生。他们来自农民，拿起工具参加农业集体生产劳动；背起药箱，就走村串户为群众治病，是新型医生。他们从集体收入中领得与社员同等的报酬。

现在，农民的一般疾病都是由赤脚医生诊治的。一旦社员得病，赤脚医生就立即背上药箱，不分白天黑夜，主动到病人家里看病，不收出诊费。如果遇有疑难或危急病人，赤脚医生在作一些必要的治疗和护理后，陪同病人到公社卫生院或县医院诊治。

经过几年的实践和培训，现在多数的赤脚医生都能用中西两法治疗当地的常见病、多发病，以及伤口缝合、脓疮切除等小手术。有的还能接生、正骨、输液等等。据上海市郊川沙县江镇公社的统计，这个公社的赤脚医生出诊，平均治愈率在百分之九十五以上。

合作医疗是文化大革命中人民群众依靠集体力量同疾病作斗争的一个伟大创造，也是中国的社会主义新生事物之一。目前这个制度已在全国百分之

合作医疗

八十五的农村生产大队推

广，基本上解决了中国农民自古以来最担心的得了病没有能力及时治疗的问题。例如，在河南省新乡县七里营人民公社，合作医疗是以大队为单位实行的。社员每年每人出五角到一元钱，加上集体从公益金中拨出一笔资金（相当于平均每人二元），作为合作医疗基金，由大队医务所统一使用。社员在本大队看病每次只出五分钱挂号费（不到一枚鸡蛋的价钱）。到公社以上的医疗单位看病，可以全部或部分报销药费、住院费、手术费。群众反映说，旧社会一人得病一家愁，往往因病破产；现在一人得病集体帮，生老病死有依靠，充分显示出社会主义制度的优越性。

国家支援

无产阶级文化大革命以来，国家把卫生事业的人力、物力、财力的重点逐步放到农村。

这几年来，有大量的城市卫生工作人员到农村医院工作；到一九七五年底，全国城市和人民解放军医药卫生人员参加农村巡回医疗队的已达一百一十多万人次。他们一方面接受贫下中农的再教育，一方面为社员防病治病，培养赤脚医生。各地医学院毕业的学生，也大部分派往农村工作。各医药研究单位还以农村为重点，加强农村常见病、多发病的科学研究，提出防治措施。

国家还大量生产供应农村的药品、医疗器械、生物制品，并不断降价。目前，药品平均销售价格只相当于解放初期的五分之一。计划生育和一些防治地方病的用药实行了免费供应。国家每年把大批药物优先供应农村，同时大力扶植农村开办土药厂，实行自种、自采、自制中草药。近几年来，预防各种疾病的药物、剂型以及生物制品不断增加，

并大批运往农村。麻疹、白喉、小儿麻痹症等几十种病的预防药品，都由国家免费发到所有农村，由赤脚医生、卫生员对农民普遍注射或给予服用。医疗器械生产部门近几年来生产了大量适于农村用的各种医疗器械。已有两万多个农村公社卫生院装备了X光机、轻便手术台、显微镜等医疗器械。

预 防 为 主

赤脚医生除了治病，还和卫生员一起宣传卫生常识、妇幼保健知识，进行计划生育的指导，进行预防的注射和发动群众开展爱国卫生运动。这就使新中国医疗卫生工作的“预防为主”方针得到更好的贯彻。

在中国，特别是广大农村，每年都要开展由亿万群众参加的以除害灭病为中心的爱国卫生运动，广泛动员群众除四害（蚊、蝇、臭虫、老鼠）讲卫生，预防疾病。

为了进一步改变农村卫生面貌，改良卫生环境的工作已被纳入建设社会主义新农村的规划。

中国社会主义农业的典型——山西省大寨大队，由于群防群治工作开展得好，十余年来没有发生过传染病。全大队一百七十多个男女全半劳动力基本上人人出满勤，天天出满勤。大寨所在的昔阳县，在全县二十多万人口中消灭了白喉、疟疾等十几种传染病，发病率比文化大革命前下降了百分之七十以上。

.....

From Medical and Health Work Develop
in China's Rural Area, and A Million
Barefoot Doctors Serve Rural China,
China Council for the Promotion of
International Trade, Peking, 1976
and 1974, respectively.

生物进化的故事

生命的物质基础

我们要讨论生物的进化，对生命的本质应当有所了解。历来对什么是生命有不同的看法。这里有唯物主义跟唯心主义、辩证法跟形而上学的斗争。这是科学上两条路线的斗争。

1、生命的本质

唯心主义者认为，生命是物质加灵魂。换句话说，生命是物质加上一种超自然、超物质的因素。唯心主义者曾把这种神秘力量叫做“灵魂”“活力”等。他们认为，在生物体里，起主导作用的是那种神秘的力量。这种力量是不能认识的。这当然是反科学的论点。

在另一个极端是机械唯物主义的观点。它既主张生命里没有任何超物质的东西，这一点是正确的；但又同时主张生命过程只不过是一种机械作用，或者是物理化学的过程，完全可以用物理学和化学来解释，没有更高级的原理。也就是说，它否认质变，否认飞跃。

最正确的观点是辩证唯物主义的观点。恩格斯在《自然辩证法》里指出，“生命是蛋白体的存在方式”。换句话说，生命是一种高级的物质体系的属性，不是一般物质的特征。关于这一点，下面要进一步讨论。

这里先介绍两类实验来说明生命的本质。

第一类实验是细胞核移植实验。青蛙的受精卵一般会发育成为青蛙。如果把青蛙受精卵里的细胞核除去，这卵子就不能进行细胞分裂，不久就会死亡。如果从青蛙的胚胎或蝌蚪的体细胞取出细胞核，移入去核的受精卵里，这受精卵就能正常发育。有些蛙类——例如非洲爪蛙，其成体的体细胞的细胞核尚保留有发育的全能性。如果把这种体细胞的细胞核移入去核的卵里，

这卵子也能正常发育。这表明发育需要适宜的内因，这内因主要是细胞核。

第二类实验是卵巢移植实验。卵巢是动物的一种生殖腺，它能产生卵子。但卵巢一般是随着动物的衰老而衰老的，最终就丧失了生殖能力。如果把衰老小家鼠的卵巢取出来，移植到年幼而除去卵巢的小家鼠体内，那衰老的卵巢在幼鼠体内，就能恢复“青春”。以后，它照样能产卵，并通过受精而长成小家鼠。如果这小家鼠又衰老了，再把那衰老的卵巢取出来，移植到年幼而除去卵巢的小家鼠体内。那卵巢在幼鼠体内，就又恢复了“青春”，又能产生后代。这表明生物的衰老也受环境（外因）的制约。就是说，生命不仅有内因作为变化的根据，也有外因作为变化的条件。

由此可见，生命的本质是可以认识的。认识了生命的本质，就可能控制生命，延长寿命，使我们能更好地为人民服务。

下面就让我们简要地分析一下生命的物质基础。

2、细胞是基本的生命单位

大家知道，一切生物都必须含有生活物质，即原生质。对于绝大多数的生物来讲，细胞就是生活物质的结构单位和功能单位。这因为一切生命现象都跟细胞分不开，直接或间接都来自活细胞。

病毒这种微生物没有细胞结构。但病毒都是寄生的，它要表现生命现象，必须进入寄主的细胞里。

大多数细胞都很小，一般的直径在十至一百微米之间。但也有大的细胞，例如鸟类的卵子和植物的某些特殊细胞。大部分植物和动物的细胞是比较小的，其大小一般是二十至三十微米，肉眼看不见。

细胞的基本结构包括两个部分：细胞核和细胞质。细胞核里有染色体和核仁。细胞质里有线粒体、核糖体等。在植物细胞里还经常有叶绿体。叶绿体里含有绿色的物质——叶绿素。

细胞质由细胞膜包裹着。这层膜是半透性膜，能够控制细胞跟周围环境的物质交流。

以上是就细胞的基本构造讲的。

细胞之所以生存，不仅细胞里要有生活物质，而且细胞里的生活物质要能够正常地跟周围环境进行物质交流，使细胞里的新陈代谢能够正常进行。

在这里，新陈代谢包括两方面的内容：一方面是细胞里的同化作用和异化作用，另一方面是细胞跟周围环境的物质交流。

这就是说，生活物质（原生质）之所以能够继续存在，在于新陈代谢。

这就是生命的本质。恩格斯对这个问题提出了精辟的论点。他根据当时的科学成就，在《反杜林论》里这样写道：“生命是蛋白体的存在方式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白体的化学组成部分的不断的自我更新”。

在这里，蛋白体相当于现在所说的以蛋白质和核酸为主要成分的一种胶体的物质体系——原生质。恩格斯所处的时代，科学上对核酸的功能还一无所知。现在知道，核酸是遗传物质，它含有遗传信息。但这并不否定蛋白质的重要性。没有蛋白质，核酸也不能有什么作用。必须知道：蛋白质（包括酶在内）是核酸的活动工具。关于这一点以后还要讲到。

应该指出，新陈代谢，一般指的是自我更新，这是一切事物都具有的。但是，非生命的物质，例如岩石，在跟周围环境发生作用中，会受到破坏，终于消失。而生活物质却存在于跟周围环境的不断作用之中。这种相互作用一停止，生命就完结。

所以，恩格斯在《反杜林论》里指出：“可是，在无生命物体中成为破坏的原因的东西，在蛋白质中却是生存的基本条件。从蛋白体内各组成部分的这种不断转变，摄食和排泄的这种不断交替停止的一瞬间起，蛋白体本身就停止生存，趋于分解，即归于死亡。”恩格斯接着又指出：“因此，生命，蛋白体的存在方式，首先是在于：蛋白体在每一瞬间既是它自身，同时又是别的东西”。

这就是生命的本质，这就是辩证唯物主义的生命观。从细胞到人类，一切生命都是如此。

3、生物都以核酸作为遗传物质

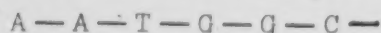
遗传和变异是普遍的生命现象，其物质基础都是核酸。

核酸分为两大类：一是去氧核糖核酸,简称DNA，一是核糖核酸，简称RNA。

DNA和RNA都由核苷酸组成，核苷酸则由三个部分组成，即一个五碳糖、一个磷酸和一个有机碱。组成DNA的五碳糖跟组成RNA的五碳糖有一个差异，前者的分子少了一个氧原子，叫做去氧核糖。

核苷酸分子之间的另一个区别在于有机碱，即嘌呤和嘧啶。组成DNA核苷酸的碱基有两种嘌呤和两种嘧啶，即腺嘌呤，简称A；鸟嘌呤，简称G；胸腺嘧啶，简称T；胞嘧啶，简称C。组成RNA核苷酸的碱基也是四种，即腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)和尿嘧啶。尿嘧啶简称U。这是说，RNA的碱基里没有T，而有U。

已经知道，DNA和RNA都是核苷酸的多聚体，如果A、T、G、C代表四种核苷酸或四种碱基，其多聚体分子可示意如下：



已经知道，DNA是由两条核苷酸多聚体所组成的长链。它按照碱基A跟碱基T配对或互补(A—T)、碱基G跟碱基C配对或互补(G—C)的原则，形成为双螺旋结构。

碱基互补的原则，提供了DNA复制的原则。这就是说，在适宜的条件下，DNA分子的两条链彼此松开，在某些酶的协助下，各自用周围环境中的核苷酸来配对，形成两条内容一致的大分子。这就可以保证一个DNA分子准确地复制成两个DNA分子。……这就是遗传的分子基础，也就是生命的基本内因所在。

方宗熙

江乃萼

From Scientific Experiments, Peking,
1975.

针刺麻醉应用于心脏手术

广场上一位十四岁姑娘，又跳又笑，可知道她过去原是个只能呆坐的小娃？医生利用针刺麻醉，在她神智完全清醒的情况下切开她的心脏，进行先天性心脏病的修补手术，使她重新获得欢乐。

这不是奇谈，是我国广大医务人员把针刺麻醉应用于心脏外科手术的新发展。

大家知道，心脏是人体血液循环的中枢，是维持生命的重要器官。但「三联症」及「四联症」等严重心脏病危害着人们的健康。

今届交易会医疗卫生馆，特别介绍了我国医务人员走中西医结合道路，采用针刺麻醉，在常温下施行体外血液循环心内直视手术典型，显示了针刺麻醉手术又开辟了新领域，中国医疗技术又向前迈进一步。

一九七二年四月，一位患有先天性心脏病的十四岁女学生，首先在上海第三人民医院接受这样的心脏大手术。

医生打破常规，不用药物使小病人失去知觉，而是在她的耳朵扎上银针，连接到针麻仪，手术就开始了。医生用手术刀切开了小病人的皮肤，问她有何感觉，小病人说好象有一根针在胸前划了一下。在剖开胸骨时，她听到凿骨声有些害怕，但经过麻醉医生的解释她就安心了。当牵开胸骨暴露心脏时，她有点胸闷不适的感觉，于是她就根据手术前医生告诉她的方法，均匀地作腹式深呼吸，很快就适应过来。

医生用塑料管将小病人的大血管连接到手术台旁一座代替人体心肺泵血活动的人工心肺机，然后开动人工心肺机，病人的血液流到了体外。医生在心脏完全无血下做手术。

当医生们利用这种体外血液循环紧张地打开心脏、矫正心内畸形时，小

病人正在静心听一位护士给她讲刘胡兰的故事，并几次指出「阿姨，你讲漏了……」。此后，她听从医生的劝告，闭眼休息了一会。在完成心脏内操作、停止体外循环和关闭胸膛时，小病人感到口干要求饮水。整个手术过程她始终保持清醒、安静，且能与医务人员密切配合。手术结束后，她立刻吃下送来的雪糕，随之就回病房去了。

在旧中国，这样的病恐怕一早就丢了命，更谈不上开心手术了。现在这样大型的外科手术，在毛主席关于「中国医药学是一个伟大的宝库，应当努力发掘，加以提高」的教导，中西医团结合作，把我国独创的针刺疗法应用于各医疗领域，从打开聋哑禁区、腺体切除、腹胸手术乃至颅头手术，并打破「心内直视手术特殊」的观点，经过实践，取得成功。

这种针麻心脏手术，特点是避免因低温全麻而产生并发症。手术时病人神志清醒，可及时发现病人因体外循环本身所引起的各种变化而得到及时处理，手术中生理改变较低温全麻少，以及手术后恢复较快。

自从一九七二年四月为第一名患心脏三联症的病孩施行针麻心内直视手术成功后，近两年来，全国很多省市医院都开展这种手术，显示我国新医学发展前景的灿烂。

From Ta Kung Pao, Hong Kong, 1976.

改革耕作制度探索高产途径

我们郭庄大队，位于安徽省淮北平原，是有名的地薄、人穷、产量低的“盐碱窝”，过去一般年景，粮食亩产不过百斤，皮棉亩产不过二十斤。自一九六四年开始“农业学大寨”以来，掀起了以改碱为中心的全面改变生产条件的群众运动，粮食产量连年上升，一九六八年超了《纲要》，一九七零年过了千斤。自一九七零年以后，根据生产的发展和改碱的需要，经过反复实验，打破了旧的耕作制度，实行了麦稻连作的新制度，使产量继续逐年大幅度增长。一九七一年粮食亩产达到1,312斤，一九七二年粮食亩产增加到1,580斤，一九七三年粮食亩产上升到1,700斤。同一九六四年开始学大寨时的产量相比，提高了十三倍。随着产量的增加，对国家的贡献相应的增加了，社员的生活水平也有了较大的提高。

麦稻连作制度的形成

麦稻连作制度并不是一下子产生的，它是在科学的实践中逐步形成的。一九六八年粮食超过《纲要》后，我们就深深感到，本地原来的小麦、大豆（或甘薯）、高粱两年三熟的耕作制度，已远不能适应粮食高产的要求，随着土、肥、水条件的改善，这种老的种植习惯已成为农业生产上进一步发展的障碍。这就促使我们考虑改革旧的耕作制度的问题。

一九六八年底，我们到山东参观，看到他们大面积种植玉米、夏高粱，受到了启发。当时考虑到“两杂”是高产作物，又可提高复种指数，充分利用土地、阳光和温度，是进一步夺取高产的有效途径。因此，从一九六九年开始，我们就提出了：主攻小麦、扩大“两杂”的改革方案。到一九七零年，“两杂”面积扩大到五百多亩，占粮田面积的一半以上，所以，这年粮食产量就突破了千斤，这是耕作制度上的第一次改革。

在扩大“两杂”的同时，我们根据灌溉可以洗盐淋碱的科学道理，于一

九六九年春开始了改种水稻的科学实验。大队科学实验组在一块原来只下种不立苗的重碱地上，试种了五亩六分水稻，当年秋天，第一次获得了亩产一千零三十斤的高产，一季跨“长江”。这个事实给大家教育很大，贫下中农深有感慨地说：“从前的老碱瓢，今天收了千斤稻，真是做梦也没想到。”在小面积试种成功的基础上，一九七零年我们将水稻面积扩大到一百四十亩（全部都是麦茬稻），进一步进行试种和示范，当年又获得丰收，平均亩产七百斤，高产田块超过一千二百斤，稻茬小麦也比高粱、玉米等作物茬口小麦生长良好，平均增产两成左右。原来，盐碱地经过深翻改良以后，逢春、秋干旱少雨季节，还有局部返盐现象，不利于小麦的出苗和中后期的生长发育，到了拔节后往往出现成片死苗现象，影响了小麦的均衡增产。但在改种水稻后，由于增强了压碱淋盐的作用，使土壤盐分继续下降，同时水稻收割后，大量根茬残留在土壤里，又增加了土壤有机质，因此，有利于小麦的生长。根据一九七零年九月取样测定：未种水稻，土壤表层十厘米的含盐量为0.472%；种植两年水稻后，下降为0.072%，即降低了87.7%；土壤有机质含量由0.272%增加到0.454%，即提高了66%以上。通过种稻试验的成功，使我们看到推广“两杂”固然是一个高产的路子，但它的高产、稳产性和改碱效果都不如改种水稻好。由于本地区气候的特点，六、七、八三个月高温多雨，适宜于水稻的生长，而“两杂”容易疯长，不易控制，且病虫害也严重，所以产量不稳，一般只相当于水稻单产的60~70%。实践使我们认识到在水源有了保证，肥料及其它条件有了改善的情况下，逐步扩大水稻面积，实行麦稻连作，是进一步改造盐碱地的一项重要措施，也是迅速提高粮食产量的一个有效途径。

为麦稻连作创造条件

改种水稻需要有充足的水源。本来种植旱粮作物，一眼机井可以浇地八十至一百亩，但改种水稻后，一眼井只能负担四十亩稻田，因此，必须增加机井。从一九七零年以来，我们先后打成二十一眼井，连前两年打的共达三十眼井，保证了扩种水稻的用水。一九七二年五月，又修筑了一条长1,005米的大干渠，引北运河水灌溉农田，为抗旱作了两手准备。在解决肥料问题

上,我们始终坚持发展农家肥。从大队到各生产队,都建立了专业积肥队(组),实行专业队与群众运动相结合,经常性与突击性相结合,积极发展养猪积肥和扩种绿肥,大积人畜粪尿,狠抓沤肥、堆肥,并实行秸秆还田和制造菌肥等,从而保证了施肥的数量和质量。一九七二年,全年平均每亩施肥量,粗肥达一万四千多斤,人粪颗粒肥一千六百斤,饼肥一百四十斤,并搭配了部分氮素化肥和磷肥等。一九七三年,全年粗细肥施用量又增加了30%。基本上满足了麦稻两熟对肥的要求。

沙碱地改种水稻,保水、保肥力差,同时土壤易澄板,栽秧困难。为了进一步改良土质,我们在过去刮皮换土、修台条田、深翻窖碱的基础上,于一九七二年春,又开始了拉淤土压沙的试验。在大队的西北角,选择了三十亩返碱严重的地块,从五里外的北运河拉来淤土,垫高五寸厚左右,当年栽了水稻,第一次获得每亩八百斤的高产,第二年的稻茬小麦,亩产又超过了六百斤。试验表明,拉淤压沙,使沙淤掺合,不仅增加了土壤团粒结构,提高了保水保肥能力,而且也是继续改碱的好办法。因此,我们制订了一个二十年改土规划,计划每年改一百亩左右,争取在十五年内完成。

此外,我们还合理解决了实行麦稻连作后出现的劳畜力紧张的矛盾。由于采取以上各项措施,推动了改制面积的迅速扩大,去年已种稻八百亩。

不断探索麦稻高产规律

麦稻连作制度形成后,如何根据麦茬稻、稻茬麦的特点,夺取两熟高产。是我们近几年来试验研究的主要课题。我们的措施是:

1、做好前后茬的品种搭配。要解决前后茬作物争季节的矛盾,必须解决早熟的良种。几年来,我们先后从国内外引进了六百多个小麦品种,进行对比试验,从中选出了以阿夫,郑州17、九兰39、丰麦一号等小麦高产良种、并根据各品种的特点,实行早、中、晚搭配,合理调济了劳力和时间。在水稻方面,我们从六十多个试验品种中选出了早熟、矮秆、耐肥、抗倒伏的“特白八号”良种为当家品种,以“早熟桂花黄”和“京引三百粒”作为搭配品种。为了缩短水稻本田生育期,提早成熟,一九七三年我们又对秧苗带土移栽技

术进行了改进，做了稀播、延长秧龄，培育适龄壮秧的试验。实践证明，栽插适龄壮秧比短龄嫩秧可以提前十二至十五天成熟，给小麦整地播种留出了较充裕的时间。

2、精细整地，分层施肥。稻茬地种麦，由于地湿板结，根茬多，整地比较困难，我们经过反复实践，创造了先浅、后深、再浅的三犁九耙方式。并结合两次施肥，第一次在浅耕灭茬时撒施粗肥，经过深翻把肥埋在底层，播种前撒施一次细肥、再浅耕一遍，整平整碎，达到上无坷垃，下无卧垡，上松下实的高标准园田化。这样，把精耕细作和分层施肥结合起来，使土肥相融，分期发挥效益，不断满足小麦生长发育对养分的吸收利用。

沙碱地种稻，土壤容易澄板，特别是新改的稻田更为严重。因此，必须掌握好耕耙作业，做到及时栽插。在这方面，我们的做法是：在小麦收割后，施以粗肥，干耕整平（深七、八寸），做好田间规划，打埂筑渠，然后撒细肥，灌水耙平。灌水要猛，水位以刚淹没垡头为宜，过深不易整平。做到随灌、随耙、随栽，不栽隔夜田，以防土壤澄板。

3、早播、早栽，合理密植。无论对小麦或水稻来说，适时早播或早栽，都是增产的重要措施之一。早播的小麦，年前有充分的时间长根增蘖，可保安全越冬，年后返青早，分蘖成穗率高。一九七零年，我们大队有一部分水稻茬由于过分强调了整地的高标准，延误了农时，结果使小麦冬前无分蘖、冻害重，第二年成熟也推迟了，又遭到干热风的为害，减产达20%以上。根据我地气候，小麦播种期，冬性、半冬性品种是“秋分早、霜降迟、寒露种麦正当时”；春性品种最迟不能超过霜降。麦茬水稻的栽插期，更是越早越好，栽晚了，后期扬花灌浆时遇到低温，籽粒空瘪率高，产量下降。根据近年来的观察，采取秧苗带土移栽，在同样条件下，六月二十日前栽插的，亩产达到八百至一千斤；六月二十日以后栽插的，一般减产10~20%；七月初以后栽插的，要减产30~50%，严重的甚至无收。早栽不仅可以达到当季增产，而且成熟早，早腾茬，又为下茬创造了良好的条件。

合理密植增加穗数，并争取穗大粒重，是增产的一个重要环节。根据本地土壤特点及品种特性，对小麦的基本苗数定为二十五万至三十万比较适宜，

早播的少些，晚播的多些；分蘖力强的品种少些，分蘖力弱的品种多些。具体播种量参考斤种万苗的经验，一般定为二十五至三十斤。这样，经过分蘖成穗，最后每亩穗数达到三十五至四十万。水稻的栽插密度，行穴距为5×3寸或5×4寸，每亩三至四万丛，每丛六至八根苗，每亩二十五万至三十万基本苗。地肥、早栽的比地薄、晚插的苗数适当少些。经过分蘖成穗，最后每亩穗数一般达到三十至三十五万，每穗平均实粒数六十多粒，千粒重二十五克左右，单产可达八百至一千斤。

4、掌握促控关系，科学进行管理。在种好的基础上，能否夺取高产，关键在于管理。而田间管理的关键是做好发育过程中的转化工作，把生长中的不利因素转化为有利因素，把不利条件转化为有利条件，给它创造一个良好的生长发育环境，使其向着高产的方向转化。在管理上我们采取以促为主，促控结合，科学地运用以肥水为主的管理措施。

在麦田管理上，我们抓住“三促一控”工作。一是冬前狠管促早发；二是春季巧管促稳长；当小麦进入拔节期，为了实现壮秆大穗，要实行促、控结合；三是后期勤管促大粒。

在稻田管理上，我们采取的原则是，早追分蘖肥，重施拔节肥，补施穗粒肥。同时，根据沙碱地保水、保肥力差的缺点，采取少吃多餐、湿润灌溉。

安徽省萧县郭庄大队

From Scientific Experiments, Peking,
1974.

诊断和治疗癌症的新器械

上海医疗器械等战线的广大职工，在毛主席革命路线的指引下，在批林批孔运动推动下，贯彻“独立自主、自力更生”的方针，近年来试制成功了一批专门用于诊断和治疗癌症的医疗器械，为同癌症作斗争、减少病人痛苦、保障人民身体健康提供了有力的武器。

在这批新医疗器械中，有诊断胃癌的纤维光束三用胃镜，诊断肝癌的同位素彩色扫描机、超声波显像仪，诊断甲状腺癌的同位素影像增强诊断仪，诊断子宫癌的宫颈癌荧光检测仪，诊断肺癌的五百毫安X线机，诊断乳房癌的乳房肿瘤X线诊断机和治疗癌症的激光手术器、液氮低温治疗机、回转式钴⁶⁰放射治疗机等等。这些新医疗器械的制造成功，为早期发现、早期诊断和早期治疗各种癌症，提供了有效的工具；同时，也为我国医疗器械工业填补了不少空白。

以下是在本届交易会中展出的其中两种：

· 超声波显像仪 ·

是用于诊断肝癌、乳房癌、腹部癌肿以及心血管疾病的一种仪器。它是利用超声波来进行诊断，对人体无损害、无疼痛和无药物反应。诊断时，在显示图像的示波器上，可以清楚地看到病灶的大小、形态及其周围组织的情况。

上海医用电子仪器厂制成的超声波显像仪，全部采用晶体管。可将显示图像存储四十八小时，以供临床病态分析和研究。

· 激光手术器（激光刀） ·

是用于肿瘤切除手术的一种器械，由电源、控制系统、激光发生器、导光系统等部分组成。可以用来切除肿瘤，并可作不流血的肿瘤切除手术，以减少肿瘤细胞转移的机会。这种器械已由上海医疗器械研究所等有关单位研制成功。

From Ta Kung Pao, Hong Kong, 1976.

断肢再植的新进展

《人民日报》曾多次报道过我国医务工作者成功地为断肢伤员接活断手、断臂或断足的事迹，喜读这一曲曲动人心弦的断肢新生之歌，令人情不自禁地为我国在断肢再植方面所取得的卓著成就而自豪，更为广大革命医务人员在毛主席革命卫生路线指引下，发扬敢想、敢干、勇于实践的革命精神，努力攀登医学高峰所取得的丰硕成果而欢欣鼓舞。

然而，断肢再植手术到底是怎么回事？它的由来与发展，以及近年来有什么新进展，在这里向大家做一个简单介绍。

以往对断肢的处理

平常我们说肢体断了，指的是四肢创伤性骨折。而现代医学中所说的断肢却分两种情况：一种是完全离断，肢体与身体没有任何组织相连；或是断肢只有极少量损伤的组织与身体连接，但手术清理时，也将这点连着的组织切断，这就是医学中所谓的创伤性截肢。以往对这种创伤的处理，只将残端缝合，保全生命。另外一种是不完全离断。表现为伤肢的断面有骨折或脱位，残留相连的软组织少于断端面积的四分之一，主要的血管断裂或栓塞不通，肢体的远侧部分常因没有血液循环或严重缺血，而引起肢体坏死。对这种创伤，过去往往是切掉将要坏死的肢体。不难看出，以上两种断肢的治疗结果，都导致伤员的终生残废。为了使伤员残而不废，假肢科学随之发展，但是，假肢毕竟是假的，它总代替不了真实手脚的功能。为此，如何使已经离断的肢体接上去，重新成为人体的一部分？怎样才能使接上了的肢体恢复原来功能？就成了摆在医务工作者面前急待解决的主要课题。这个课题直到一九六三年元月，我国医务工作者首创用断肢再植手术接活功能恢复良好的断手先例之后，才算真正解决。

什么是断肢再植术

通过外科手术的方法，将离断了的肢体重新接上去，就叫做断肢再植术。具体点说，就是把离断了的肢体创面，用生理盐水冲洗干净，清除油污、泥沙、衣服碎片等异物后，揩干消毒，切除不能成活的坏死组织，对伤肢进行修整。然后根据伤情，把骨骼、血管、肌肉、肌腱、神经、皮肤等组织重新安排组合，分别缝接上。骨骼一接起来，就构成了再植肢体的支架。吻合血管就可恢复血液循环，维持新陈代谢。再对有重要功能的肌肉和肌腱，通过缝合、转移、代替、固定等方法进行修复。并对神经做早期缝合，尽量恢复肢体的感觉和运动。此外，缝合皮肤，复盖创面，不仅可以预防伤肢感染，又能保护缝接好的其他组织。所有这些组织的作用都是互相联系，互相补益的。

断肢再植术是肢体上比较复杂的手术，它是创伤外科技术的一个综合。应当知道，并非每一个离断了的肢体都能接上。那么，哪些情况下断肢可以再植呢？首先，伤员要处于能够接受手术的良好全身情况下，才能进行再植手术。其次，离断的肢体必须有一定的完整性。例如爆炸伤、广泛的挤压伤、裂成碎片的辗砸伤、合并有很重的烧伤等，严重破坏了肢体的完整性，就无法进行再植手术。此外，肢体离断不能超过一定的时限，因为断肢再植的成活是受时间影响的。近年来，随着人们对断肢再植规律的进一步认识，并采取相应措施，已使缺血在十二小时以上的断肢再植获得成功。而且肢体不同平面的离断，对缺血时间的耐受性并不一样，如上臂离断超过十五至十六小时，容易发生全身中毒；而前臂下端，腕部的缺血时间可以明显延长。我们的目的是使离断的肢体不仅要接活，更重要的是要恢复它的功能。所以在再植手术前，还要认真考虑断肢再植后能否恢复功能。不然的话，就不应再植。这些情况不是孤立的，不是一成不变的，它们互相联系着，判断时要用辩证的方法来研究。关于断肢再植受时间限制的问题，近年来，我国医务工作者大胆革新，改进保存断肢的方法，用干燥冷藏，术中反复冲洗，术后使用高压氧、能量合剂等疗法，接活了缺血时间超过六至十小时的肢体，甚至使缺血长达三十六小时的肢体再植也获得成活。这个事实充分说明一个真理，只

要勇于实践，通过努力，化消极因素为积极因素，没有条件创造条件，也可进行断肢再植。就能使百分之一的希望，变成百分之百的现实。

断肢再植的发展

一九六三年九月，我国医学代表团在罗马举行的第二十届国际外科学术会议上，宣读了上海第六人民医院为工人王存柏同志接活了断臂的论文，代表们看到再植的肢体不但能执笔写字，提六公斤的重物，而且还能打乒乓球，这充分说明恢复了原来的功能，所以一致公认这是世界上断肢再植手术取得满意效果的先例。由此之后，我国断肢再植术的发展一直处于领先的地位。随着在全国范围内的广泛普及，各地有不少医院也都成功地接活了数以百计的断肢。不仅接活了单个离断的肢体和离断成三截的肢体，而且对多个肢体离断的伤员，也成功地进行了同体断腿或断足的移位再植。就连两臂离断的伤员，双臂同时再植也获得成功。还成功地进行了游离足趾移植再造拇指。这些可喜成就的取得，为我国的医学科学谱写下新的篇章。

无影灯下谱新篇

临床上遇到的断肢情况有时是复杂的，往往同时合并有颅脑损伤或胸腹挫伤。一九七四年夏，我院曾收治一个上臂离断合并肝脏破裂的六岁儿童沈民健。这是一个危重的复杂性损伤，必须采取紧急措施。按照一般的常规作法，就要在抗休克的同时，截除断肢，剖腹处理肝破裂，以保障病儿的生命安全。所以这样做，是因为肝破裂本身就是致命伤，一旦断肢的毒素和肝伤并发症一齐发作，不仅接肢难活，连生命都难保。面临着这样严重的伤情，医务人员中出现了接与不接的激烈思想斗争。怎么办？医院党委及时组织大家重温了毛主席关于敢于斗争，敢于胜利的有关教导，认识到路是人走出来的，科学是在实践中发展的。眼前是一场执行毛主席革命卫生路线的战斗，这孩子是工人后代，是无产阶级革命事业的接班人，为了抢救他的生命和断肢，再大的困难要克服，再大的“风险”也要承担。认识统一后，大家认真地研究病儿的全身状况，仔细地分析伤情，制订了救肝、接肢同时并举的手

术方案。参加抢救的同志分成救肝、接肢、麻醉输血三个战斗小组，各组互相配合，紧密协作，一场紧张的生死之争就在无影灯下开始了。手术中，救肝组在处理肝脏时，考虑到做肝切除手术，虽然较彻底，但创面大，出血多，费时间，较危险。而缝合的办法来得快，较安全，即使手术不够彻底，合并症多，但是以后还能再想办法进行处理。为了减少危险，争取时间，根据具体伤情，当机立断，决定采取缝合肝脏的办法，并用大网膜盖住肝脏创面，在肝下放置烟卷样引流和橡皮套管做负压引流，终于顺利地完成了肝脏缝合手术。与此同时进行的断肢再植手术中，血管神经的吻合是关系到断肢能否存活和功能恢复的关键；小孩的血管神经细而嫩，稍微“走针”，就得返工。接肢组的医生，用自己制作的带槽导针做依托，全神贯注，一“针”不苟，稳、准、轻、快地缝合血管和神经。血管和神经的吻合，改善了断肢缺血缺氧的状态，没有发生不可恢复的变性，从而保证了断肢的成活和功能的恢复。手术后，病员接二连三地发生毒血症、多发性肝脓肿，乙型肝炎等并发症。以至高烧到四十点六度，出现昏睡不醒，四肢抽搐，尿闭，黄疸等严重危及生命的症状。在这紧急时刻，医院党委多次召集有经验的内、外、小儿科医生紧急会诊，集思广益，采用中西医结合治疗。终于治好了一个个并发症，闯过了一道道险关，实现了在治疗肝破裂的同时，使断肢再植也获成功的新创举。一年来，经过一系列的观察治疗，肝脏与断肢的功能恢复良好。目前沈民健已是一年级的小学生，并担当了班里的学习委员。他和我国其他儿童一样，在毛泽东思想哺育下正茁壮成长。

总之，通过国内外临床医学实践证明：断肢再植手术，能够减免残废、恢复功能，是一个行之有效的治疗方法。但是这种手术开展为时不久，还不十分完善，还存在着许多问题。诸如：怎样找出一种简单快速可靠的方法来鉴定能否再植？如何防治并发症？如何进一步恢复功能？如何普及提高？实验研究与临床怎样结合？等等，还有待今后继续努力，在实践中逐步解决。

武汉部队总医院三外科

From Scientific Experiments, Peking, 1976.

第十六课

参观化学研究所

在诸位参观我们的各化学研究所以前，我先向各位简单地介绍一下我国近年来在这方面所取得的一些成就。一九六〇年以前，我们在应用化学方面的研究重点是放在聚合物和有机化学上的，当然，我们在物理化学、无机化学、分析化学和生物化学等方面也进行了一些研究。不过，近年来我们的工作重点也扩大到许多其他方面。

自从文化大革命以来，我们在光谱方法和色层分离法等方面都有了极大的进展。这些新技术跟分析化学的基础研究工作是分不开的。在散射光谱方法和薄层色层分离法的应用方面，我们的最初成就是对无机化合物的分析。我们的许多研究工作都是跟元素的微量分析有关的。譬如，对铈的微量分析就是一个很好的例子。这一类的研究是跟实践相配合的。在经济发展中，两种非常重要的矿物—锰和钛的岩样测定就是跟这类研究有关的。在含氟的有机化合物，砷化合物和钼的微量分析等方面，这些新技术也有很大的帮助。

各位等一会儿参观的时候将会看到我们在应用分光光度测定法以及液体和气体的色层分离法等技术方面已经获得了巨大的进展。我们目前应用分光光度测定法来作分离和测定纯铈化合物和某些合金中的稀土元素痕量的定性分析。最近，我们在对含氟的气态混合物作定量分析时，曾经应用了最先进的气体色层分析技术。

我们的科学家们在聚合物化学方面不断发展辐射诱导聚合作用和悬浮聚合作用的新技术。在进行高分子化学研究时所应用的电解法也有了很大的进展。

有机化合物的合成一直是新中国的重点研究工作。一个由生物化学研究所，北京大学化学系，和有机化学研究所的化学家们组成的研究小组，通过研究合成牛胰胰岛素中的缩氨酸，最后终于成功地合成了结晶胰岛素。自从文化大革命以来，我们的有机化学家们着重研究合成可以广泛应用到工业和医药方面的化合物。

化学其他分支方面的研究工作也是以实际应用为目标的。北京大学的胶体化学专家们曾经不断地研究各种溶液的化学反应，例如，非电解质在食盐水溶液中的活度，以及跟医学研究有重大关联的脂肪酸的吸收问题等。

中国的科学家们在地球化学方面也取得了一些成绩。我们的化学家们曾经对许多种矿物进行原子吸收测定，其中包括钙、钠、镁、锰、锶、铜和镍等矿物。为了更进一步了解地球历史和中国的矿物资源，我们曾经用氩中子活化作用分析法来测定钾和氩在矿石以及岩石中的年龄。

因为新中国特别重视人民的福利，所以环境污染方面的研究也是我们重点工作之一。这方面的研究是由化学、物理、生物、医药、气象、地质和人文各方面的专业人员集体进行的。由于运用了一分为二的理论，我们曾经把有害的含有二氧化硫的废料转化成有用的硫和硫酸。我们还测定了污水中汞、钼和砷的痕量，同时应用离子交换膜方法处理工业污水。我们的化学家们目前应用分光光度计的先进技术来分析河流中杀虫剂造成的污染，以及雨水中的含酸量。空气污染也将成为我们研究的重点问题之一。

在中国，工业化学的研究工作经常是由研究机构和工厂联合进行的。比方说，有一种在实验室中制成的催化剂因为含有毒性过高的化合物，就不能在工业生产上使用；后来，由于跟橡胶工厂的工人们合作，用锌来代替镉磷酸钙，终于制成一种新的无毒性的催化剂。目前这种催化剂已经在合成醋酸工厂中大量生产了。

虽然我们的研究工作主要是跟生产和实际应用相结合的，不过在理论方面的探讨我们也从来没有忽视过。最近，我们对于化学键的离子特性和极性，

熵的概念在化学上的应用，氢分子的基态，以及二硝基络合物的化学键和键的稳定性等方面都发表了许多论文。

不过，我们认为我们对化学的最大贡献是在把唯物辩证法运用在化学的研究上。比方说，最近华中工学院的一个研究小组把辩证法运用于分析电解和电镀在程序上的矛盾性。他们发现电化学的现象完全符合于对立的统一规律。所以他们能够解释为什么由于外界的温度增加会使得内部结构不同的导体产生不同的反应。

在理论方面，我们也许比西方化学家更注意到唯物论和唯心论对化学方面的影响。例如，在一九七四年三月的《化学通报》上，我们的一个化学研究小组曾经发表文章批判了一些资产阶级学术权威有关化学键的性质的唯心主义观点。这篇批判文章的主题在于阐明结构式并不能客观地反映分子结构。例如，苯的结构式并不能满意地解释苯的所有的性质。美国一些化学家所提出的“共振论”也是我们批判的一个主题。我们的科学家对于威蓝德的共振观点尤其感到失望。因为他的观点是虚构的，并不能反映分子内部的性质，只不过是物理学家和化学家为了谋求便利而创造出来的数学形式而已。我们中国的理论化学家相信分子结构的正确理论应该反映客观的分子结构。总之，我们认为像“共振论”一类虚构的观点和假设是会阻碍化学的发展的。

各位会看到，化学在中国是为人民的实际需要而服务的。我们的化学工作人员是对社会主义建设有直接贡献的。

问 题

- 一 化学可以细分为哪几类?
- 二 在散射光谱方法和薄层色层分离法的应用方面, 中国最初的成就是在哪方面?
- 三 分光光度测定法可以用来分离和测定什么?
- 四 要分析和测定矿石和岩石的年龄可用什么方法?
- 五 在测定工业污水时应寻找哪几种元素的痕量?
- 六 工业污水可以用什么方法处理?
- 七 中国的化学家用什么先进技术来分析河水及雨水中的污染?
- 八 在合成醋酸工厂里大量生产的催化剂是哪一种?
- 九 中国的化学家最近在哪些方面发表了理论性的论文?
- 十 中国的化学家对“共振论”的看法如何?

第十六课

座 谈

甲：中国在化学方面的研究重点是放在哪些方面？

高：在五十年代，我国的化学研究工作主要是集中在聚合物和有机化学方面。当然，在物理化学、无机化学、分析化学和生物化学等方面，我们也进行了一些研究。不过在一九六零年以后，我们的工作重点开始逐步扩大到许多其他方面。

乙：那么近年来中国在化学研究和新技术方面都有哪些新发展？

高：自从文化大革命以来，我们在这方面取得了不少新成就。比如在光谱方法和色层分离法方面，我们就取得了不小的进展。这些新技术的发展是跟分析化学的基础研究工作分不开的。

丙：您能不能更具体的谈一谈这些新成就？

高：就拿散射光谱方法和薄层色层分离法的应用来说罢，我们目前就正在用这种先进技术来分析无机化合物。又如，元素的微量分析也是受我们重视的一个新技术，最近我们在对铈的微量分析实验就得到了一些成绩。

丁：这些新技术的发展对中国的生产起着什么样的作用？

高：这方面的例子太多了，例如有些在经济发展中很重要的矿物如锰和钛的岩样测定就可以利用微量分析技术来进行，我们目前也在应用分光光度测定法来作分离和测定纯铈化合物和某些合金中的稀土元素痕量的定性分析。又如，在对含氟的气态混合物作定量分析时，我们也曾经应用了最先进的气体色层分析技术。

戊：请问，在聚合物化学和高分子化学方面你们正在进行什么研究？

高：在聚合物化学方面，我们正在发展辐射诱导聚合作用和悬浮聚合作用的新技术。在高分子化学方面，我们正在进一步研究电解法的应用。

己：我们都知道有机化合物一直都是新中国很重视的研究领域，您可不可以给我们介绍一下这方面的情况？

高：在这方面中国是做出过一些贡献的。诸位也许听说过我们在合成胰岛素

方面的成果。这项工作是由生物化学研究所、北京大学化学系和有机化学研究所三个单位组成的一个研究小组进行的。他们通过研究合成牛胰胰岛素中的缩氨酸，最后终于成功地合成了结晶胰岛素。近年来，我们的有机化学家们正在大力研究可以用到工业和医药方面的各种新化合物。

庚：在地球化学的研究方面，中国有没有取得什么新进展？

高：我国的化学家们曾对许多种矿物进行原子吸收测定，其中包括钙、钠、锰、锶、铜、镍等矿物。为了进一步地了解地球历史和中国的矿物资源，我们也在测定钾和氩在矿石和岩石中的年龄。

辛：在工业迅速发展的情况下，中国政府怎样看待环境污染问题？

高：我国政府对于有关人民生活的各种问题都非常关心，因此，环境污染当然是很受我们重视的一个问题。这方面的研究是由化学、物理、生物、医药、气象、地质和水文等各方面的专业人员共同进行的。他们测定污水中汞、钼和砷的痕量，同时应用离子交换膜方法处理工业污水。我们的化学家们目前也在应用分光光度计的先进技术来分析河流中杀虫剂造成的污染，以及雨水中的含酸量。空气污染在我国也已成为日益受重视的研究问题。

壬：新中国一贯强调研究工作要和实际生产相结合，您能不能更具体地给我们讲一讲这个问题？

高：就拿工业化学来说罢，这方面的研究工作一般都是由研究机构和工厂联合进行的。这样做是有很多好处的。我可以给你举一个很好的例子，我国的某一个研究单位在实验室里试制出一种新催化剂，但因为含有毒性过高的化合物不能在工业生产上使用；后来，由于跟橡胶工厂的工人合作，终于发现如果用锌来代替镉磷酸钙便可以除掉这个催化剂中的毒性。目前这种催化剂已经在合成醋酸工厂里大量生产了。

癸：如果过分强调研究结合生产，那么会不会影响研究工作的发展？

高：虽然我们强调研究工作要跟实际应用相结合，但我们也不因此而忽视理论方面的探讨。最近，我们对于化学键的离子特性和极性，熵的概念在化学上的应用，氢分子的基态，以及二硝基络合物的化学键的稳定性等

许多问题都发表了很多论文。可见我们还是很重视理论的。

子：您认为中国在研究理论方面作出哪些贡献？

高：我认为中国在这方面的贡献是把唯物辩证法运用到了化学研究上。例如，最近华中工学院的一个研究小组把辩证法运用于分析电解和电镀在程序上的矛盾性。他们发现电化学的现象完全符合于对立统一的规律。我们也发表一些文章批判一些资产阶级学术权威有关化学键的性质的唯心主义观点。

LESSON SIXTEEN

VOCABULARY

分析化学	fēnxī huàxué	analytical chemistry
色层(分离)法	sècéng (fēnlí)fǎ	chromatography
散射光谱学	sànshe guāngpǔxué	scattering spectroscopy
薄层	bócéng	thin-layer
无机化合物	wújī huàhewù	inorganic compound
微量分析	wēiliàng fēnxī	micro-analysis
铊	tā	thallium
锰	měng	manganese
钛	tài	titanium
氟	fú	fluorine
砷	shēn	arsenic
钼	mù	molybdenum
分光光度测定法	fēnguāng guāngdù cèdìngfǎ	spectrophotometry
铀	yóu	uranium
稀土元素	xītǔ yuánsù	rare-earth element
痕量	hénliàng	trace, a trace of
定性分析	dìngxìng fēnxī	qualitative analysis
聚合(物)化学	juhé(wù) huàxué	polymer chemistry
辐射诱导聚合作用	fúshè yǒudào juhézuòyòng	radiation-induced polymerization
悬浮聚合作用	xuānfú juhé zuòyòng	suspension polymerization
牛胰岛素	niú yídǎosù	bovine insulin
缩氨酸	suōānsuān	peptide
结晶胰岛素	jiéjīng yídǎosù	crystalline insulin
胶体化学	jiāotǐ huàxué	colloidal chemistry

离子特性	lǐzǐ tèxìng	ionic character
极性	jíxìng	polarity
熵	shāng	entropy
基态	jītai	ground state
二硝基络合物	èrxīāoji luòhéwù	dinitrogen complex
稳定性	wēndìngxìng	stability
电镀	diàndù	electroplating
导体	dǎotǐ	conductor
结构式	jiégòushì	structural formula
分子结构	fēnzǐ jiégòu	molecular structure
性质	xìngzhì	property, characteristic
共振论	gòngzhēnlùn	theory of resonance
威兰德	wēilǎnde	Wheland
虚构	xūgòu	fiction, fabrication
反映	fǎnyìng	to reflect
假设	jiǎshè	hypothesis

第十七课

中国物理学的应用

中华人民共和国成立以后，在党和政府的领导下，我国物理学和其他学科一样得到了空前的发展。在原子核物理方面建立了原子反应堆；在半导体方面已经能够成批地生产半导体晶体管；在无线电物理方面已经掌握了微波技术；物理学的发展在推动其他科学和生产技术上起着重要的作用。例如电磁现象的规律被发现以后，在生产中才开始广泛地利用电能。同样，近代科学技术，如声纳、半导体、激光和火箭技术等，都和近代物理学的发展有密切的关系。

物理学是一门极为广泛的科学，力学、光学、热力学、磁学、声学、电学等等都属于物理学范围之内。今天我们只能简单的谈一谈中国在物理学几个方面的发展情况。

首先，我要谈一谈原子核物理学在中国的发展情况。随着世界日益扩大的能源需要，核能的发展也越来越引起人们的重视。我们知道核能是通过核裂变或核聚变反应而产生的能。我国现在正在着重研究如何安全地利用核裂变反应来发电。目前世界上已建成的几百座核电站所用的反应堆——也叫作原子锅炉——基本上是由三部分组成的：这就是燃料元件、慢化剂和冷却剂。燃料元件中装有铀—235或钚—239。慢化剂的作用是将铀、钚分裂时发出的快中子速度减低，变成慢中子，以维持继续“燃烧”。冷却剂可以把核分裂产生的热量带出来，推动发电机组。但是这种原子锅炉也有它的缺点，它的放射性很强，为了防止幅射漏泄必须有又厚又重的防护层，这是很不方便的。它的冷却剂也具有强放射性，不能直接用来推动发电机的涡轮叶，必须通过热交换器，把热量交给二次回路，这样一来，热能的利用率也就因而

降低了。目前已经投产的原子锅炉的热功率仅有几分之一被转化为电功率。此外,安全和环境保护也是很受我们重视的问题。原子锅炉发生事故时,可能引起放射性污染。因此,只有在研究出可靠的安全措施之后,我国才会大力发展核能源。

与核裂变反应相比较起来,核聚变反应在产生能量方面有很多优越性,但是也有许多有待解决的问题。它的优点是燃料资源丰富,安全性高,没有经常性的放射性废物处理问题。核聚变的基本过程,就是将两个轻原子核克服其相互之间的库伦排斥力发生聚变反应,转变成一个较重的原子核和一个核子;根据反应的种类,这个核子可以是质子,也可以是中子。这种反应的特点是反应产物具有很高的能量,就是说,核聚变反应是一个放能反应。因为原子核都带正电荷,所以,两个原子核一旦接近,就增大了相互排斥的库伦力,使聚变发生了困难。假如使参加反应的每个原子核处在高温状态,它们的平均动能就会增加,克服库伦力而发生核反应的几率也就增大了。所以,为了实现核聚变,必须使参加反应的原子处在高温状态。

参加聚变反应的核燃料——氘、氚气体一旦被加热到高温,气体分子就会全部电离,变成了电子和离子的集合体,这种状态的电离气体就叫作“等离子体”。总之,要利用核聚变反应来产生电能,还必须解决两个基本问题,这就是(一)如何产生一亿度(K)的高温,(二)如何使等离子体内的热能保持足够长的时间。我国的物理学家正在研究这些问题。

在激光方面,我国的科学技术人员也在进行广泛的研究。近年来,经过我国现代无线电电子学家、原子物理学家和光学家的共同努力,我们发现了许多使用激光的新技术。上海激光实验所的科学工作者与工人合作,正在试验使用激光打孔,协助导航,测量云层高度以及试制绝对重力测量仪。

激光的原理并不很复杂,大家都知道,原子或分子的运动状态发生变化时,就可能发出光来。光是一种电磁波,又是光子流,它既具有波动性,又有粒子性。激光也是一种光,它也具有波粒二重性,但它在波动性和粒子性方面具有自己的特点。在普通的光源中,各个发光原子各自独立地发光,这

种自发发射的光子是互不相干、杂乱无章的，而由激光器所发出的激光束是各个原子互相关联而发出的光。这种受激发射出的激光的特性是：方向性好，有单色性，有相干性，而且亮度高。

我们知道，目前已制成的激光器可以用几百种物质来产生激光，其中包括固体、液体、气体和半导体等。固体激光器是目前最成熟的一类，主要用于生产大功率激光。固体激光器的工作物质，是把具有发生激光能力的金属离子掺入通称为基质的晶体或玻璃中而制成的。其中红宝石激光器和钕玻璃激光器一般以脉冲方式工作，每个脉冲的激光能量为一到一千焦耳。钇铝石榴石激光器能够以连续或高重复率脉冲方式工作，是一种很有发展前途的激光器。当然，我国在激光方面的研究刚刚开始，不过我们也已经取得了一些成绩。

我们的科研机关不但重视具有短期成效的研究项目，同时也很重视基本理论方面的研究。例如基本粒子就是很受我们重视的一个研究领域。根据毛主席“一分为二”的思想，基本粒子也是可分的，也是由更基本的东西组成的。近年来，外国高能物理学家用测量宽度的方法先后发现了七个新粒子。这些新粒子的量子数很平常，它们的主要特点是质量很重，是氢原子的三到四倍，并且其中最早发现的两个新粒子还出人意料的稳定，也就是说这两个新粒子的寿命比一般和它们质量相同、量子数平常的粒子要长。在新粒子发现后，我国的科学理论工作者通过对这方面系统分析，排除了这些新粒子是重轻子的束缚态，或是重光子的可能性。后来，经过光生粒子的实验，也排除了它们是传递弱作用的中间玻色子的可能性。我们的研究人员最后确认这些新粒子就是强（耦合介）子，并且我们还把组成强子的更基本的东西称为层子。因为在物质结构方面它比已知的基本粒子更深一层，同时它本身也是继续可分的，所以我国的高能物理学家称它为层子。当然，我国在基本粒子方面的探索才刚刚开始，我们所取得的成绩也是很初步的。但是我们相信这方面的研究从长远的观点来看，是有重大意义的。

以上我们只简单地谈了谈我国物理学研究的几个方面，还有许多重要的

方面我们没有谈到，例如，发展太阳能的问题和我们在天体物理方面的研究，以及我国科学理论工作者关于狭义相对论的看法，这些都是我们很感兴趣的问题，如果大家希望的话，我们可以下次再谈。

问 题

- 一 核能是如何产生的？
- 二 目前世界上利用核裂变反应来发电的反应堆基本上是由哪几个部分组成的？
- 三 核裂变反应堆中慢化剂和冷却剂都有什么作用？
- 四 核聚变的基本过程是什么？
- 五 核聚变反应的特点是什么？
- 六 如何克服使核聚变发生困难的库伦力？为什么？
- 七 等离子体是什么？
- 八 激光和普通的光有什么分别？
- 九 高能物理学家所发现的七个新粒子都有些什么特点？
- 十 强子和层子之间的关系是什么？

第十七课

座 谈

甲：物理学在中国起什么样的作用？

高：物理学是一门极为广泛的科学。它包括很多方面，如力学、光学、声学、热学、磁学、电学、等等。因此，很难用几句话来概括物理学对国家的重要性。我们可以看到物理学的发展在推动其他的科学和工艺，如半导体、激光和火箭技术等方面都起着重要的作用。

乙：现在世界上已有几百座核电站。你们认为原子能有没有可能在中国得到普遍应用？

高：我们认为目前有的国家使用的某些类型的反应堆还有待于进一步的研究和改进。我所指的是那些通过铀²³⁵或钚²³⁹的核裂变产生电能的原子反应堆。这种反应堆基本上是由三部分组成的，这就是燃料元件、慢化剂和冷却剂。慢化剂的作用是降低快中子的速度，以维持更持久的反应；冷却剂的作用是吸收反应放出的热量。

丙：你们认为目前已投产的核电站有哪些缺点？

高：首先，由于这种反应堆的放射性很强，需要用又厚又重的防护层防止辐射漏泄，由于冷却剂也有强放射性，不能直接用来推动发电机的涡轮叶，必须通过热交换器把热量交给二次回路，结果热能的利用率很低，仅有几分之一-的热功率被转化为电功率。此外，反应堆或原子锅炉如发生事故，可能引起严重的放射性污染。因此，只有等到研究出可靠的措施以后，我国才会大规模地发展核能源。

丁：那么，你对核聚变有什么看法呢？

高：核聚变的燃料资源很丰富，在产生能量方面有很多的优越性。这种能源比较安全，不存在经常性的放射性废物处理问题。但是，它也有许多有待解决的技术问题。主要的是要解决怎样产生并保持高温状态。

戊：为什么高温很重要呢？

高：高温能增加参加反应的每个原子微粒的平均动能。这样就可以克服库伦

排斥力的作用，使两个小孩子聚合成较大的核子，从而放出高度能量。但目前还需要解决两个问题：(一)要找出产生一亿度(K)高温的方法，使氘、氚等气体燃料全部电离成为电子和离子的集合体；(二)怎样使等离子体内的热能保持足够长的时间。

己：在介绍中，您提到了新发展的激光技术，请您再谈一谈这种技术在你们国家的实际应用。

高：我国原子物理、光学和无线电电子学的科研人员发现了许多使用激光的新技术。上海正在试验利用激光打孔导航和测量云层高度，并在试制绝对重力测量仪。不过我国对激光方面的研究才刚刚开始。

庚：产生激光需要用什么样的材料？

高：激光器可以用几百种物质来产生激光，其中包括固态、液态、气态和半导体等。固态激光器是目前发展最成熟、功率较强的一种，它所用的工作物质是由金属离子掺入通称为“基质”的晶体或玻璃中而制成的。有的固态激光器，如红宝石激光器等，是以脉冲方式工作，每个脉冲的激光能量可以高达一千焦耳。别的固态激光体，如钕铝石榴石激光器能以高度重复率脉冲工作。

辛：除了短期成效的研究项目以外，中国有没有研究基本粒子？

高：虽然我国刚刚开始搞基本粒子研究工作，但我们认为这种工作从长远来看，一定会有重要成果的。近年来我们曾研究过七种外国高能物理学家新发现的粒子，这些粒子量子数很平常，但质量很重，有氢原子的三、四倍。而且，其中有两种粒子非常稳定。通过研究我国科学研究人员断定这些新粒子不是重轻子的束缚态，也不可能是重光子。经光生粒子的实验，他们还证明了这些新粒子也不是传递弱作用的中间玻色子，最后我们的研究人员确定了它们是强子；而且，这些粒子本身又继续可分，我把组成强子的更基本的东西称为“层子”。

LESSON SEVENTEEN

VOCABULARY

原子核物理	yuánzǐhé wúlǐ	nuclear physics
原子反应堆	yuánzǐ fǎnyīngduī	nuclear reactor
无线电物理	wúxiàndiàn wúlǐ	radio physics
电 磁	diàncí	electro-magnetic
电 能	diànnéng	electric energy
核裂变	hélièbiàn	nuclear fission
核聚变	hējùbiàn	nuclear fusion
核电站 〔原子能发电站〕	hédiànzhàn (yuánzǐnéng fádiànzhàn)	nuclear power station
原子锅炉	yuánzǐ guōlú	atomic boiler
慢化剂 〔缓和剂〕	mǎnhuàjì (huǎnhéjì)	moderating material
冷却剂	lěngquèjì	cooling medium
铀 235	yóu èrsānwǔ	uranium 235
钚 239	pǔ èrsānjiǔ	plutonium 239
快中子	kuàizhōngzǐ	fast neutron
慢中子	mǎnzhōngzǐ	slow neutron
辐射漏泄	fúshè lòuxiè	radiation leakage
防护层	fānghùcéng	protective coating
涡轮叶	wōlúnyè	turbine blade
热交换器	rèjiāohuànqì	heat-exchanger
二次回路	èrcì huílù	secondary circuit
利用率	lìyònglǜ	utilization rate
投 产	tóuchǎn	to put into production
热功率	règōnglǜ	heat power

电功率	diàngōnglǜ	electric power
环境保护	huánjìng bǎohù	environmental protection
废物	fèiwù	waste
库伦排斥力	kùlún páichìlì	Coulomb repulsion force
核子	hézǐ	nucleon, nucleus
正电荷	zhèngdiànhe	positive charge
高温	gāowēn	high temperature
平均动能	píngjūn dòngnéng	average kinetic energy
几率[可能性]	jīlǜ (kěnéngxìng)	probability
氚	chuān	tritium
氘	dāo	deuterium
波动性	bōdòngxìng	wave property
粒子性	lìzìxìng	particle property
光子	guāngzǐ	photon
受激发射	shòujī fāshè	excitation emission
方向性	fāngxiàngxìng	directionality
单色性	dānshèxìng	monochromaticity
相干性	xiānggānxìng	coherency
亮度	liàngdù	brightness
基质	jīzhì	base material
红宝石激光器	hóngbǎoshí jīguāngqì	ruby laser
钕玻璃激光器	niǔbōli jīguāngqì	neodymium glass laser
脉冲方式	mǎichōng fāngshì	pulse fashion
焦耳	jiāo'ěr	joule(s)
钇铝石榴石激光器	yǐlǔshíliúshí jīguāngqì	YAG laser, (yttrium aluminum garnet laser)

量子数	liángzishù	quantum number
寿命	shòumìng	life span
轻子	qīngzǐ	lepton
束缚态	shùfùtài	bound state
重光子	zhòngguāngzǐ	heavy photon
光生粒子	guāngshēng lìzǐ	photo-produced particle
相互作用	xiānghù zuòyòng	interaction
中间玻色子	zhōngjiān bōsèzǐ	intermediate boson
强(耦合介)子	qiáng(ǒuhé jiè)zǐ	strong-coupling meson
层子	céngzǐ	straton
太阳能	tàiyángnéng	solar energy
天文学	tiānwén wùlǐxué	astro-physics
狭义相对论	xiáyì xiāngduìlùn	special theory of relativity

第十八课

中国的电子工业

非常欢迎诸位外国朋友来参观我们的电子研究所。今天，我们也邀请了半导体研究所和北京电信器材工厂几位同志来参加座谈会，帮助我们回答客人们的问题。

中国是世界上生产电子仪器比较先进的国家之一。在国内，电子工业是发展国家经济和国防事业的重要环节。各类设备的电点火系统都需要电子装置。就连控制最简单的点焊电流也离不开它。电动机的速度控制，工业炉灶的恒温器和钢铁工业电弧炉的电极也都要用电子调节装置。使用电子装置来控制电热设备，便能节省数量相当可观的千瓦小时。除了农业杀虫用的紫外线辐射设备以外，我们也在生产大批的红外线照相装置和用作检查机件、工具等产品质量的红外线分析仪器。我国的光学仪器厂工人和工程师已经研制出专为高级生物研究和医疗专业用的电子显微镜和质谱仪器。我国还在生产自己设计的雷达和声纳等国防军用设备。

中国在一九五三年就已经开始发展大型电子工业了。从前，除了寥寥无几的小型装配车间以外，几乎没有什么电子工业可谈，而这些装配车间又是依靠进口的电子管和线圈等零件来生产收音机的。直到一九五九年，美国发明了微小的晶体管十年以后，我国才终于开始大力开展电子学研究和实际生产工作。晶体管的发明是当代电子学上的里程碑。如今在大部分电子设备里，晶体管已经取代了真空管。晶体管是在生产半导体的主要材料如硅、锗得到发展的基础上，根据量子电子学说而发明的。在研究晶体管化电路和集成电路的过程中，我国的电子工程师创出了一些新的技术，比如说把离子杂质注

入晶体管的方法，通过光刻作业进行照相缩小的方法以及制造涂金属电接头的方法等等。

一九七零年，上海市许多工厂、学校和研究所，在革命精神的推动下进行合作，共同研制出生产半导体元件用的单晶炉。到了一九七一年，全国已经出现了七千多个半导体器材工厂，其中有十五个能够生产二极管、晶体管和集成电路用的硅、锗单晶体，而其他厂仍旧生产装配变压器、发电机和各种电动机用的电感线圈。

生产安培计、伏特计、瓦特计等灵敏电表仪计也是我国电子工业的重要组成部分。安培计是用来测量电路中的电流；伏特计用作测量电路中任何两点之间的电压，也就是两点间的电势差；瓦特计是电功率的测量仪表。我国电子工业也在生产其他专用仪器，比如用荧光屏显示电磁场变化的示波器，和地震仪使用的磁带录音器等等。另外，我们还生产大批的电温度计、压力计和流量计等等，这都是实现化学工业、石油工业和冶金工业自动化生产所不可缺少的电子仪计。

虽然目前有一部分仪器仍旧采用电子管和电感线圈，但是不少的仪器都已经改用集成电路了。在集成电路里，一般有几千支微小的晶体管、电容器和电阻器，然而这种装置的体积一般不到四立方厘米。因此，采用集成电路便可以大大缩减电子仪器的尺寸，并降低电功率的消耗量。集成电路还有功效高的优点。此外，除了生产旧式炭膜电阻，国内还有一部分工厂在生产光敏电阻和热敏电阻。

有了集成电路，我们的工程师和工人便能制造工农业研究用的固态激光器和微波器元件，同时也在大力发展新型电子数字计算机和电子计算机硬件。例如，北京电子计算机技术研究所正在研制第三代电子计算机。这种计算机装有大规模的集成电路，运算速度高达每秒一百万次，机内储存量为十三万信息单位，并具有各种输入、输出器，如磁带、磁盘、打字输出端、键控穿孔卡片等等。这种大型电子计算机在二十秒钟以内就能计算出二百个联立一次方程组，而且在工程设计、数据处理、天气预报和机床数字控制等方面都有许

多实际用途。

在生产长短波半导体收音机等电子消费品方面，中国居世界第三位，仅次于美国和日本。我国现在生产三百多种不同式样的半导体收音机，并且也在生产电视发射设备和接收机。同时我们也在进行试制闭路电视的研究工作。我国的电信、有线通信和传真发射系统等也在飞跃地发展。如今，中国已经成功地发射了自己设制的通信卫星，并修建了四座卫星地面电台。

为了加速中国工业和经济体系的全面发展，我国的工程师和工人正在不断努力，我们相信在不久的将来中国的电子工业一定会进入世界先进行列。

问 题

- 一 生产收音机所不可缺少的基本零件都有哪几种?
- 二 晶体管是根据什么理论发明的?
- 三 硅和锗单晶体是生产哪些半导体器材所不可缺少的?
- 四 哪几种基本电器设备离不开电感线圈?
- 五 试举几种最基本的电表仪计。
- 六 集成电路一般是由什么组成的?
- 七 采用集成电路有哪些优点?
- 八 哪些先进的电子设备离不开集成电路?
- 九 电子计算机所用的输入、输出器都有哪几种?
- 十 电子计算机都有哪些实际用途?

第十八课

座谈

甲：电子工业对中国有多大的重要性？

高：电子工业是发展我国经济和国防事业的重要环节，因此很受我们重视。

现在中国已发展成为世界上比较先进的电子工业国家。

乙：近年来你们在电子工业方面都取得了哪些新成就呢？

高：成绩不少。我们已经成功地发展了一些工、农业上应用的电子装置，如杀虫用的紫外线辐射器、红外线照相装置、红外线分析器、等等。我们也为高级生物科学研究和医疗专业生产电子显微镜和质谱仪器。此外，我们也在大批生产用来控制点火系统、点焊电流、恒温器和电炉等所需的各种器件。

丙：中国电子工业当初是怎样发展起来的？

高：在一九五三年我国开始发展电子工业以前，中国几乎没有什么电子工业可谈。以前只有一些小型的装配车间，而这些车间又是依靠进口的电子装备。到了一九五九年，有了半导体以后，我国才大力展开电子研究和电子工业生产。

丁：请问，你们在半导体研究方面都有什么成就？

高：半导体技术是在量子电子学说和硅、锗等主要半导体工程材料得到发展的基础上而发展起来的。我国已经发展了一些新的技术。比如说，向晶体管注入离子杂质的方法，通过光刻作业进行了照相缩小的方法，以及制造涂金属电接头的方法等等。

戊：现在半导体工业已发展到什么程度了呢？

高：到了一九七一年，全国已经出现了七十多个半导体器材工厂，其中有好几个能够生产二极管、晶体管和集成电路用的硅、锗单晶体。这些成就主要是通过许多工厂、学校和研究所的共同努力而获得的。上海一九七零年试制成功的单晶炉就是一个典型的例子。

己：现在中国正在着重生产什么样的电子装置呢？

高：灵敏电表仪计的生产目前是我国电子工业的重要任务之一。这其中包括测量电流用的安培计、测量电压用的伏特计、测量电功率用的瓦特计等等。另外我们还生产一些特殊仪器，如磁带录音地震仪、电力温度计、压力计和流量计等等。

庚：集成电路在你们电子工业生产中用得广泛不广泛？

高：使用集成电路既能缩小电子仪器的体积，节省电能，又能提高工作效率。因此，我们生产的仪器不少已经采用集成电路。集成电路是由微型半导体、电容和电阻组成的。国内有一部分工厂已在用集成电路生产固态激光器和微波元件。

辛：中国在发展电子计算机方面有什么成就？

高：目前我们把重点放在发展新的数字电子计算机和有关的硬件上。在这方面，我们的电子计算机技术研究所已经试制成功第三代电子计算机，能在一秒之内进行一百万次运算，而且还具备十三万信息单位的机内储存量。这类大型电子计算机在二十秒内就能计算出二百个联立一次方程组。

壬：中国的哪些部门在使用电子计算机？

高：电子计算机实际应用很广泛，例如，工程设计数据处理、天气预报和机床数字控制等等。

癸：中国在生产商业用的电子工业品方面怎么样？

高：在生产长短波半导体收音机、电视发射机、接收机等电子消费品方面，中国居世界第三位，仅次于美国和日本。我们也在试制闭路电视。另外，除了发射通信卫星，修建四座卫星地面电台以外，我国还在大规模地发展电信、有线通信和传真发射系统。

LESSON EIGHTEEN

VOCABULARY

电信器材	dianxin qicai	telecommunication equipment
环节	huanjie	link
点火系统	dianhuo xitong	ignition system
点焊	dianhan	spot welding
电流	dianliu	electric current
速度	sudu	speed
炉灶	luzao	furnace, stove
恒温器	hengwenqi	thermostat
电弧	dianhu	electric arc
电极	dianji	electrode
电热设备	dianre shebei	electric heating device
千瓦小时	qianwa xiaoshi	kilowatt hour
照相	zhaoxiang	photography
机件	jijian	machine component
工具	gongju	tool
光学仪器	guangxue yiqi	optical instrument
质谱仪	zhipuyi	mass spectrometer
雷达	leida	radar
声纳	shengna	sonar
装配车间	zhuangpei chejian	assembly workshop
线圈	xianquan	coil (as in a radio)
收音机	shouyinji	radio receiver
锗	zhe	germanium
量子电子学	liangzi dianzixue	quantum electronics

离子杂质	lízǐ zāzhǐ	ionic impurity
光刻作业	guāngkè zuòyè	photo engraving technique
照相缩小	zhàoxiàng suǒxiǎo	photo-reduction
涂金属电接头	tújīnshu diànjìetóu	metalized electrical connection
元 件	yuanjian	parts and accessories
单晶炉	dānjīnglú	mono-crystal furnace
二极管	èrjǐguǎn	diode
单晶体	dānjīngtǐ	mono-crystal, single crystal
变压器	biànyāqì	transformer
发电机	fādiànjī	generator (electrical)
电感线圈	diàngǎn xiànquán	induction coil
安培计 (电流表)	ānpéijì (diànlǐubǐào)	ammeter
伏特计 (电压表)	fútejì (diànyǎbiào)	voltmeter
瓦特计	wǎtèjì	wattmeter
灵 敏	língmǐn	sensitive
电 表	diànbiào	electric meter, gauge
电 路	diànlù	electric circuit
电 压	diànyǎ	voltage
电势差 (电位差)	diànshìchā (diànweicha)	electric potential difference
荧光屏 (示波器)	yíngguāngpíng (shìbōqì)	oscilloscope
电磁场	diàncíchǎng	electro-magnetic field
地震仪	dìzhènyí	seismograph
磁带录音器	cídài lúyīnqì	tape-recording device
电温度计	diànwendùjì	electric thermometer

压力计, [压力表]	yālìjì (yālìbiǎo)	pressure gauge
流量表机 [流量表]	liúliàngjī (liúliàngbiǎo)	flow meter
冶金	yějīn	metallurgy
自动化生产	zìdònghuà shēngchǎn	automated production
电容器 [电容器]	diànróngqì (róngdiànqì)	condensor, capacitor
电阻(器)	diànzu(qì)	resistor
厘米 [公分]	límǐ (gōngfēn)	centimeter
消耗	xiāohào	to consume
功效	gōngxiao	efficiency
炭膜电阻	tànmo diǎnzǔ	carbon-film resistor
光敏电阻	guāngmǐn diǎnzǔ	photo-sensitive resistor
热敏电阻	rènmǐn diǎnzǔ	thermo-sensitive resistor
固态激光器	gùtài jīguāngqì	solid-state laser
电子数字计算机	diànzǐ shùzì jìsuànjī	electronic calculator
硬件	yìngjiàn	hardware
第三代	dìsāndài	third-generation
信息单位	xìnxī dānwèi	units of information, bits of information
输入	shūrù	input
输出	shūchū	output
磁带	cídài	magnetic tape
磁盘	cípan	disk (magnetic)
打字输出端	dǎzì shūchūduān	typewriter terminal
键控穿孔卡片	jiàn kòng chuān kòng kǎ piàn	key-punch card

联立一次方程组	liánlì yīcì fāngchéngzǔ	simultaneous linear equation
工程设计	gōngchéng shèjì	engineering design
数据处理	shùjù chǔlǐ	data processing
天气预报	tiānqì yùbào	weather forecast
长短波	chángduǎnbō	long wave and short wave
消费品	xiāofèipǐn	consumer goods
电视	diànshì	television
发射机	fāshèjī	transmitter
接收机	jiēshōujī	receiver
闭路电视	bìlù diànshì	closed-circuit television
电信	diàn xìn	telecommunication
有线通信	yǒuxiàn tōngxìn	wire communication
传真发射系统	chuānzhen fāshè xìtōng	facsimile transmission system
通信卫星	tōngxìn wéixīng	communications satellite
卫星地面电台	wéixīng dìmiàn diàntái	satellite ground station

SELECTED READINGS FROM CHINESE SOURCES IN THE PHYSICAL SCIENCES

	<u>Page</u>
1. "Introduction", <u>Intermediate Vocational School Teaching Materials</u> (中等专业学校教材), Peking, 1966.	237
2. "The Role of Fossils in Finding Underground Resources", <u>Scientific Experiments</u> (科学实验), Peking, 1975.	240
3. Excerpted from "Random Talk about High Energy Physics", <u>High Energy Physics</u> (高能物理), Peking, 1976.	244
4. "Monitoring Environmental Pollution", <u>Scientific Experiments</u> (科学实验), Peking, 1975.	248
5. "Earthquakes and the Structure of the Earth", <u>Scientific Experiments</u> (科学实验), Peking, 1976.	252

Because the basic vocabularies of such physical sciences as chemistry, physics, and geology overlap considerably with engineering and certain aspects of the life sciences, many of the "original readings" in other sections can be used to supplement the five articles listed above.

The first article, published in 1966, discusses curricular materials in several applied science fields, and is included primarily to review terms introduced in previous lessons. The others, dealing with aspects of earth science, environmental pollution, and high energy physics, include new terminology for which reference to a Chinese-English dictionary might be required. In general, these readings do not reach the level of complexity found in the specialized articles of such professional journals as the Bulletin of Chemistry (化学通报) and Acta Physica Sinica (物理学报), but do indicate the types of Chinese materials on physical science subjects available for further reading.

結 論

物理学研究的对象

在初中物理学中研究过机械运动、热运动、电磁现象和光的現象等。中专物理学在初中物理的基础上，适当地加以提高。初中物理学多半是一些現象的叙述，中专物理学将要討論一些現象的本质；初中物理学偏重于定性方面的知識，中专物理学将要研究一些定量的关系。例如在机械运动中，它不仅研究匀速直綫运动，还要研究变速直綫运动和曲綫运动，并且进一步研究維持匀速运动和变速运动的条件。在能量轉換和守恒的問題上，不仅要研究各种形式能量的轉換过程，还要研究它們之間的数量关系。对于电現象、磁現象和光的現象等，要研究它們之間的內在联系。此外，还要学习一些原子核物理的初步知識。这样，使我們对于物质世界的認識，将会更深入更全面。

物理学的定律和理論，都是从生产实践和科学实验中总结建立起来的，它們都是客观規律的反映，人們只能不断地发现和利用客观規律，而不能創造和改变客观規律。只有当人們掌握了客观規律，才能够利用自然，改造自然，为人类更好地服务。

物理学的作用

物理学的发展在推动其他学科和生产技术的前进上起到一定的作用。例如当物理学中发现了电磁現象的規律以后，在生产中才广泛地利用电能，提高了生产力。近代尖端科学技术，如无线电电子学、半导体、自动控制和火箭技术等，都和近代物理学的发展有密切的关系。

反过来，技术的发展对于物理学的提高和推进，也是非常重要的。技术上經常发生許多新問題，需要由物理学来解决，这就有力地促进物理学的发展。例如在生产上用蒸汽机作动力之后，为了提高它的效率，就要求从理論上来解决这个問題，这就推动了热学的发展。同时由于技术的发展，为物理学的研究制造出許多精密的仪器，这样对物理学进行各种深入細致的研究，提供了有利的条件。

由此可见，物理学的发展与生产技术的关系是十分密切的，它們是互相影响彼此推动的。

我国物理学的发展概况

我国科学技术发展较早，古代劳动人民和许多学者有很多伟大的创造和发明。例如，我国很早就已经发明了罗盘、冶金术和造纸术等。在物理学方面，春秋战国时代的墨翟就已经知道许多力学和光学方面的原理。在“墨经”一书中，对力的概念、杠杆原理、光的直进和成像等方面都有明确的阐述，这是世界上研究这些物理现象最早的记录。北宋沈括（公元1032—1096）对小孔成像、磁针的磁性和地磁偏角等都作过深入的研究，并获得了卓越的成绩。

但是，科学和技术的发展是受着社会制度的影响的，由于我国长期处于封建统治和近百年来遭受帝国主义侵略，因而科学技术进展很慢。

中华人民共和国成立以后，在党和政府的领导下，我国物理学和其他学科一样得到了空前的发展。在原子核物理方面建立了原子反应堆；在半导体方面已经生产半导体晶体管；在无线电物理方面掌握了微波技术及其理论；在基本理论方面也进行了许多研究工作，这一切说明了我国物理学在社会主义制度下，正在迅速地向前发展。

怎样学习物理学

从物理课的特点来看，在学习物理时应该注意下面几个问题。

在学习物理时会遇到很多物理概念，对于概念除了理解它的定义外，还应该认识到为什么要建立这个概念，它是说明什么问题的，对物理量还应该明确它的大小决定于什么条件，它的单位是怎样规定的，它是如何测定的等问题。

在学习中还会遇到很多物理定律和理论，对这些定律和理论，要深入了解它们的意义，要掌握各有关量之间的关系，要注意定律和理论的适用范围，并会应用它们去正确地解释现象，分析和计算问题。

对待物理公式，必须清楚各个符号所代表的物理量，并注意公式的使用条件。在计算问题时，首先要分析问题的性质，已知和未知条件，然后决定用什么定律和公式去解，列出关系式。同时还要注意单位的使用，在运算之前，先将单位统一起来，然后再将数值和单位一同代入。

物理定律和理論是建立在觀察和實驗的基礎上的。因此，實驗在物理學中占有非常重要的地位。我們應該重視實驗，在實驗中能學會使用儀器和測量技能，培養獨立解決實際問題的能力。同時，通過實驗還能鞏固和加深所學的理論知識。

物理課是一門很重要的基礎理論課程，學習物理課不僅能學到系統的知識和實際技能，還能學到正確地研究問題的方法。學好物理課還為今後學習技術基礎課和專業課打好基礎。

From Intermediate Vocational School
Teaching Materials, Peking, 1966.

寻找地下资源的「尖兵」——化石

当前，全国人民在学习无产阶级专政理论的推动下，狠抓革命，猛促生产。石油、煤炭、钢铁等战线捷报频传。在国民经济发展的大好形势下，有的同志到博物馆看了陈列的化石以后，常常提出这样一个问题：化石除了能够为辩证唯物主义提供科学例证外，在工业生产上能起什么作用？实际上，化石不仅是生物进化的直接证据，而且还是寻找地下资源的“尖兵”。

化石 成矿

谁都知道，煤是古代的森林由于陆地的沉降被埋在地下后，经过长期的地质作用而形成的。那些“黑色的金子”都是古代植物的遗体，也就是化石。有时，煤炭工人在采煤时会挖到完整的“煤树”，如石炭二迭纪的鳞木可以高达三十多米，这是化石成矿的最好证据。

再有，石油又是由无数的微体古生物在特定的地质环境中形成的。目前世界上已发现的两万多个油气田，有99%以上是在沉积岩中，这些沉积岩的形成场所不是海洋便是湖泊。在那里，生活着大量的微小的动物和植物，它们不断繁殖、死亡并沉积到水底，随着就被泥沙埋上。这些生物遗体在一定温度、压力和天然催化以及放射性元素等的共同作用下，不断完成去氧加氢和积聚碳的过程，最后形成了复杂的碳氢化合物——石油和天然气。实际上，是古代生物的脂肪、蛋白质和碳水化合物形成了石油。不仅如此，这些石油和天然气形成以后，还利用已经成为化石的动物壳体、体腔或生物化石的堆积孔隙，作为它们宽敞的“住宅”，在那里“安营扎寨”。

还有，硅藻土是重要的化工原料，它是由千百个成群的硅藻微体所组成，硅藻已经形成了化石。更有意义的是：在已经形成化石的硅藻土中，还含有大量的植物、鱼、蛙、蛇、鹿等化石，这是典型的化石成矿。

找矿的轻骑兵——微体化石

随着我国石油、煤炭等工业的发展，微体化石在“开发矿业”中的尖兵

作用越来越显示出它的生命力。

微体化石的特点是：形体小（一般小于五毫米），数量多，分布广，保存完整，易于鉴定。比如在寻找石油资源时，在钻探过程中常常要从深达几百米或几千米的岩石中取出岩心。岩心很小，带上大型的化石的可能性不大，即使带上来，也常因破碎而不易鉴定；但它却可以带上数量相当可观的微体古生物。生物的演化是由低等到高等，由简单到复杂，各个地质时代都有不同的微体化石作代表。因此，通常利用取出岩心的不大的一块，从中捡出有代表性的微体化石加以鉴定，先确定出该地层属于什么地质时代，然后与有矿产资源地区的层位进行对比，以便侦察矿藏的行踪。

微体古生物的种类很多，形态各异，在显微镜下可以窥测到它们各具千秋的面貌。这些微体古生物在找矿中应用最广的是：孢子花粉、介形虫、几丁虫、牙形刺、轮藻和有孔虫等等。单拿孢子和花粉来说，它们都是植物的生殖细胞，不同的是孢子产在没有花的植物体上（如菌藻类、苔藓类、蕨类和裸子植物等），而花粉却是有花植物的雄性细胞。由于孢子和花粉的外壁有一层“孢粉质”，所以能保存几万万年之久。要知道，植物的生长和分布，与气候、地理环境有密切的关系。根据不同孢粉化石的形状和结构鉴定它属于什么植物，从而推断出当时的气候和地理环境，进而确定地质时代和进行不同地区的地层对比，这就为地质勘探和找矿提供了重要的科学依据。因此，孢粉化石常常是寻找一些矿产，例如是找煤的“侦察兵”。又如介形虫，它是身体分为左右两个壳的节肢动物，与虾蟹有亲缘关系，一般生活在河湖、浅海、池塘等地。从寒武纪到现代，在海相和陆相沉积中都有它们的行踪，而且不同时代和不同沉积环境中的介形虫具有不同的特点。根据这些，不仅能确定地下深部地层的地质时代和沉积相，并且还能揭示出地下结构情况，从而对寻找沉积矿产、发现石油、确定油层和拟定油井位置，有着重要的指导作用。

这里有一个例子，可以看到微体化石在找矿中的作用，在某地的一次石油勘探中，当钻孔钻到两千多米时，又出现了一套黑色的泥页岩层。这是本区已知的第三纪含油层呢，还是比它更老的岩层？要不要继续钻进？对此大家议论纷纷，举棋不定。当古生物科学工作者得知这个问题后，立即采取上述

黑色岩层的岩心，对所含的介形虫进行鉴定，结果告诉大家：这套黑色岩层是更老的白垩纪的产物，而不是第三纪的沉积，即第三纪的油层早已钻过了。据此，勘探部门才做出了停钻的决定。这不仅帮助解决了生产中的疑难问题，还为国家节约了大量资金。

随着我国石油、煤炭工业的发展，还有先进的光学仪器和高倍电子显微镜的应用，微体化石以及比一微米还小的“超微体化石”在找矿中的作用正日益显著。

唤醒地下宝藏的先行军——大化石

“大化石”是指肉眼能看到的非微体化石。在找矿时，特别是沉积矿产，如煤、铁、锰、铜、各种盐类……等等，都离不开对地层分布规律的研究，而探讨地层又离不开对化石的研究。由于各种矿产都有自己的形成和分布规律，并各自保存在不同的地质时代的岩层里，因此在找矿前，必须首先把找矿地区的地层时代搞清楚。同时，在绝大多数的沉积岩层中，都埋藏有大化石，而不同种属的化石又埋藏在不同的地质时代的岩层里，这样化石就成了找矿的“先遣部队”。

利用大化石作为找矿的先行军，设备简单，有的甚至不需要查阅更多资料就可以鉴定出种属。象有些生物，它们在地球历史上生存的时代较短，但在地理上却分布广泛，数量较多，再加上它们的形态独特，容易辨认，这就成了所谓的“标准化石”。只要找到这些特征的化石，就能马上确定某个区域的地层的地质时代。这种应用古生物化石判定地层时代、探讨地层分布规律的方法，是其它方法（如物理探矿等）所不能代替的。有些化石层，甚至在找矿中作为控制层。例如原生动物中的瓣类化石的有的层位就用于寻找煤田。

这里也有一个例子。原来在我国苏南某地出露于地表的是一种石灰岩，曾经被认为是不含煤层的“栖霞石灰岩”。但是在无产阶级文化大革命的推动下，地质古生物工作者提高了路线觉悟，又对该区作了细致地调查研究。终于在石灰岩中发现了瓣类化石，并断定该地出露的石灰岩是“长兴灰岩”，

这就为在石灰岩下寻找煤矿提供了可靠的科学依据。为什么这样说呢？这是因为在苏南一带所发现的煤田，大多是二迭纪晚期的龙潭煤系，并且这个煤系又多在长兴灰岩之下，所以发现了长兴灰岩，就有可能在它的下伏地层中找到煤。后来事实证明果然如此。

此外，在特定的地质条件下，在发现鱼化石、龟化石的地方，就有找到油母页岩或石油的可能性。例如我国华南某地发现的龟化石本身，就含有石油成分。又如一种腕足类化石云南贝，由于它的层位就在泥盆纪铁矿层的上下，因此在遍布我国南方的泥盆纪地层中的云南贝和弓石燕等，就成了寻找赤铁矿的先导。

从以上介绍的可以见到：化石不仅是科学研究的珍品，它也能在找矿中发挥“尖兵”的作用。我们相信，在毛主席无产阶级革命路线的指引下，随着社会主义革命和建设的飞跃发展，沉睡在地下的化石，必将在建设宏伟的共产主义大厦中越来越发挥它的重大作用。

甄朔南

From Scientific Experiments, Peking,
1975.

谈谈高能物理

.....

让我们先从人类对原子的认识讲起。

最早提出“原子”这个观念的，是古希腊的哲学家德谟克利特（公元前四六零年—三七零年）。他提出世间万物都是由原子构成的，原子是物质构造的最小单位，不能再分小了。这种抽象的原子观念虽然发展为十八世纪化学上关于物质构造的分子—原子观念，但分子原子不可分则是人们普遍接受的。一八八五年发现了氢原子光谱的巴尔麦系（氢原子光谱在可见光范围和近紫外光范围显示出特定的规律性，这个谱线系称巴尔麦系，谱线分布规律与氢原子构造有关），一八九六年发现了天然放射性使底片感光，一八九七年发现了电子。之后，“原子不可分”的形而上学观念才受到了致命的冲击。人们被迫不得不承认原子是有构造的了。但是，有些人认为，原子可能是一个正电荷连续均匀分布的小圆球，里面均匀地嵌有电子。这种看法符合不符合实际？为了检验这种看法，一九一零年科学家们用带正电的 α 粒子去轰击原子，探探里面的虚实。使他们大为惊异的是，有些 α 粒子的飞行方向竟发生明显的偏转，.....科学家们按照这个图象，从电磁力出发，计算了 α 粒子轰击原子后偏转角度的分布，结果.....证明了原子的中心部分的确有一个核，它集中了原子中的全部正电荷和原子的绝大部分质量。这个核就叫做原子核。原子核以及围绕着它旋转的电子一起构成原子。已经弄清楚，原子的半径大约为二亿分之一厘米，而原子核的半径只有原子半径的大约万分之一。还弄清楚了自然界一共有九十二种不同的原子，世界万物都是这九十二种原子构成的。今天加上人造的原子，实际种类已超过一百种。但是人造的原子是要衰变的，它们的寿命都不长。

根据上述的实验提供的图象，原子结构好象太阳系，原子核是太阳，电子是绕太阳转的行星。但必须注意，原子系统的作用力是电磁力，而太阳系

的作用力是万有引力。更重要的是，电子绕原子核运动所遵从的规律与太阳系很不相同。原子中电子运动遵从的是量子力学，它揭示了电子具有波动和粒子两重性，这是一种和经典力学很不相同的规律。借助于量子力学，我们已完全可以说明原子和分子的构造及运动规律。研究原子的内部结构、性质和运动变化规律的学科称做原子物理学。研究原子构造需要变革原子，变革原子需要的能量很低，通常用十个电子伏左右的能量，就可以把原子外层的一个电子打掉，使原子“电离”。所以，研究原子物理所用的能量是很低的，因此又把原子物理叫“低能物理”。

对原子核构造的研究，在我们面前展现出了一个非常丰富多彩的世界。通过各种“炮弹”轰击原子核，我们不仅得到了质子、中子，而且还发现了许多新的粒子。如 μ 子，它比电子重二百倍，其他性质与电子都非常相似。又如 π 介子、 K 介子等质量分别为质子的七分之一和二分之一。还有许多别的粒子。物理学家们不能说明这些粒子中哪几种是“基本”的，其他粒子都可由这种“基本”的粒子做成，如同所有原子核都是由质子、中子做成的一样。因此，一些物理学家宣称：所有这些粒子，质子、中子、电子、介子等等都是构成物质的基本单元或最小单元，它们不能再分了，并统称为“基本”粒子。“基本”之意即“不可分”。这种观点当然是形而上学的。这种形而上学观点却统治了物理学界达三十多年之久。

但历史总是要前进的，辩证唯物主义终究要战胜唯心主义和形而上学。二十世纪六十年代，人们用高能电子（约十亿电子伏）轰击质子时，发现了质子的电荷是分布在一个半径为百万亿分之八厘米的球体上。这说明质子是有结构的。进一步的研究表明，如果认为质子、中子、介子等是由三种更基本的层子及其反粒子构成，则能很好地解释实验观测到的粒子种类和质量值。一九六八年，当人们用更高能量的电子（约二百亿电子伏）轰击质子时，甚至发现质子内电荷分布具有颗粒状，也就是呈现点状分布，而不是连续分布。这一切迫使科学家们接受了关于“基本”粒子也是有结构的观点。也就是说“基本”粒子并不“基本”，是由更深一个层次的粒子构成的。研究“基本”

粒子的内部结构及其相互作用相互转化规律的科学叫做高能物理学。之所以叫“高能”就是因为要产生和研究这些“基本”粒子，比研究原子核所需要的能量要高几十倍到几千倍，甚至更高。高能物理以“基本”粒子为研究对象，有时也称高能物理为“基本”粒子物理。

要研究“基本”粒子就必须设法变革“基本”粒子。迄今为止，我们所知道的变革“基本”粒子的唯一方法就是用高能粒子做“炮弹”去轰击它们。这就好象打仗一样，要想知道敌人阵地的火力配备，方法之一就是用炮弹轰击敌人阵地做火力侦察。前面讲的研究原子的有核结构时就是采用这种方法。“炮弹”的种类很多，常用的有电子、 μ 子、光子、中微子、质子、 μ 介子、 K 介子、反质子等等。这些“炮弹”从何而来呢？有两种来源：一种是宇宙线；一种是粒子加速器。宇宙线是从宇宙空间射到地球上来的高能粒子流。其中大部分的粒子具有几亿至几十亿电子伏的能量。少数粒子具有更高的能量，曾经在宇宙线中探测到能量为 10^{21} 电子伏的高能粒子。与此对比，目前世界上最大的加速器也只不过把质子加速到 4×10^{11} 电子伏。所以说，宇宙线的优点是其中有能量很高的粒子。但也有缺点，就是高能粒子数目太少，又不能人工控制，只能“靠天吃饭”。根据宇宙线的这些特点，它只适用于做定性的工作，如寻找产生新粒子的核反应事例。在高能物理的发展初期，即二十世纪三、四十年代，宇宙线研究曾起过先锋开路的作用。正电子、 μ 子和 π 介子、 K 介子及许多其他粒子，就是首先在宇宙线研究中发现的。但要对“基本”粒子现象做定量的精密研究，宇宙线就不行了，必须用人工的方法，在实验室中产生出高能粒子流来。这就是后来发展起来的粒子加速器。

再看科学和生产的关系。伟大革命导师恩格斯说过：“科学的发生和发展一开始就是由生产决定的。”他又说：“在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。”由于阶级斗争和生产发展的需要，人类对物质结构认识的每一重大突破，都会对工业生产及军事技术产生革命的影响。

响。例如，在原子物理阶段，掌握了原子构造的规律和固体的微观结构的规律，就促进了以电子学、半导体和固体物理为基础的各种生产技术，包括激光技术、计算机及自动控制技术的迅速发展，并在国防及国民经济上有了重大的应用。同样，当对物质结构的认识深入到原子核这一层次，掌握了原子核结构的一些规律（还不是全部，至今对核力的本质仍未完全弄清）的时候，便发现了原子能和热核能等巨大能源，迅速实现了原子弹、氢弹、原子能反应堆、核电站、核潜艇、放射性同位素等重大的应用，对军事技术及国民经济各部门产生了深远的影响，使人类进入了原子能时代。从原子物理、原子核物理的发展历史来看，我们可以肯定，高能物理研究的进展，或早或迟必将给工业生产及军事技术带来更深刻的变化。目前虽然高能物理研究还处在开始阶段，但已经出现了一系列重要的应用。如高能强流加速器能够生产出大量中子、光子和 π 介子，利用这些粒子可以做固体物理和原子核物理的研究，还可做化学、生物学、医学的研究， π 介子还可用来治癌。高能物理研究中用的探测器和自动化技术，在工业和医学上也已开始应用。在研究、制造加速器过程中，还会出现大量的研究结果，可用于工业、国防各部门。毫无疑问，工业为高能物理研究创造了条件，反过来高能物理也必然会促进工业技术的发展。

.....

From High Energy Physics, Peking, 1976.

环 境 污 染 的 监 测

为什么要进行监测

随着工业的不断发展,生产过程中产生的大量废气、废水、废渣,即所谓的“三废”,如果随意排放,都会造成环境污染——大气污染、水质污染、土壤污染……。

工厂烟囱排出烟气造成的大气污染及其危害,是大家所熟知的。

日本熊本县的水俣病,恐怕是水质污染的典型例子了。由于这个地区生产化肥和有机原料的工厂,分别采用氯化汞和硫酸汞作催化剂,含汞废水排入水体,经过细菌作用和水生生物富集作用,由无机汞化合物转化为毒性更大的有机汞(甲基汞),富集于鱼和贝类体内,长期食用这种含有机汞的鱼、虾、贝类之后,汞与人体中酶蛋白的羧基结合,阻碍了细胞的新陈代谢,因而形成了上述水俣病,这实际上是一种汞中毒症。

矿山排出的含有钠、镁、钙等的硫酸盐的废水,或含氯化物、氢氧化物的废水;工厂排出的含酸、含碱或含有汞、镉、铅等重金属毒物的工业废水,以及有机氯农药、有机磷农药等等,如果排放超过水体的自然净化能力,都会造成水质污染,危及鱼类的生存,影响人类的健康。有些所谓“需氧污染物质”,例如食品饮料和造纸等工业废水所含有的碳水化合物、蛋白质、油脂、木质素等,在经受微生物作用而分解的过程中,要消耗氧气。如果这类废水排入水体过多,会造成水中溶解氧缺乏,影响鱼类或其他水生生物的生长,甚至进一步使水质恶化。

而放射性物质和某些有机物质如多环芳香烃和脂肪烃等等,既能污染空气,又会污染水体和土壤,甚至有致癌作用……。

说到土壤污染,人们常常欢喜用日本富山县神通川流域所发生的骨痛病(又称痛痛病)做例子。

由于神通川上游的铅锌矿开采时排出的废水中含有大量铅、锌和镉,被

用来灌溉农田，使农作物中含有镉。当地农民饮用含镉的水和食用含有镉的稻米、蔬菜、鱼虾，因而得了“骨痛病”——镉中毒症。明白了环境污染对人们的健康以及生产活动有多么大的影响，就会知道，防止污染、保护环境多么重要了。防止污染首先要进行环境监测。

监测的依据和方式

我们祖国是无产阶级专政的社会主义国家，“一切从人民的利益出发”。在发展社会主义经济的同时，注意环境保护。在社会主义建设总路线的指引下，大力治理“三废”，开展综合利用，化害为利，已经开始有计划地开展预防和消除环境污染的工作。党和政府为了搞好环境监测，保护人民健康，制定了种种卫生法规，如《工业企业设计卫生标准》、《生活饮用水卫生规程》、《食品残毒卫生标准》等，这些标准都成了环境监测工作的“标尺”，根据它们进行监测和预报。监测内容包括大气污染、水质污染、土壤污染、食物污染、放射性污染、城市噪音等方面。

环境监测的方式，目前国内外有两种类型，一种是“排放监测”。在工厂废水、废气排出口设置监测仪器，或定期采样分析有害物质的排放量。另一种是“环境监测”，定期采集大气、水、土壤、食品的样品，或在固定地点安放自动监测仪器、进行化学、物理或生物学测定，以观察环境污染情况。这两种监测方式都是以国家颁布的排放标准和卫生标准为根据，监测有害物质，如果超过最高允许浓度，就应协同有关部门采取有效措施，使其达到卫生标准，确保人民健康。

除了固定监测外，为了及时了解某一地区环境污染现状，需将某些项目的测定仪器、器材装在汽车或轮船上，在这一地区或河流、海域中流动监测。这就是所谓“流动监测站”。

有哪些方法？

监测污染的分析方法很多。有化学分析法，它是根据毒物与某种化学试剂反应产生颜色的深浅，来测定毒物的含量。属于这一类的方法有四、五种

之多，设备一般较简单，容易普及，但操作手续繁琐、分析时间长。

其次是仪器分析法。随着科学技术的发展，各种现代分析仪器发展很快，一般分为小型便携式仪器和实验室使用的仪器两类。大气、水质采样、一氧化碳、二氧化硫、硫化氢、氟化物测定仪，测氧仪、测汞仪、水质自动分析仪等等，都属于小型便携式仪器。

实验室仪器中应用得较广泛的，有原子吸收光谱仪。进行分析时，先用化学方法将样品制成溶液，喷射到高温火焰中，使其分子分解为原子。物理学告诉我们：一定波长的光谱通过火焰时，会被某一特定元素的原子吸收，光的吸收量与该原子的数量成正比。此仪器就是根据这一原理测试污染物质元素及其含量的。这是一种无机元素分析，一般能分析测试约六十九种元素，灵敏度高，绝大部分小于PPM（百万分之一即 10^{-6} ）级；检测镉、汞、镁、锌等元素，灵敏度更高，小于PPb（ 10^{-9} ）级。此仪器的特点是选择性好、定量分析精度高，操作方便，可以完成粉尘、水、空气中大部分金属元素的监测。

具有高灵敏度、高选择性、高分离效能等特点的气相色谱仪，也是使用得最广泛的仪器之一。操作时，要把经过各种化学方法制备的混合物试样，或直接取得的气样注入色谱柱，使之分离为单个化合物而进入鉴定器检测。在记录仪上反映各个化合物的色谱峰，根据标准出峰的保留时间，来测定是哪一种化合物，根据峰高、峰面积来确定它的数量。此法对空气污染分析、特别是对有机污染物分析极为有效。

其他实验室仪器还有液相色谱仪、色谱—质谱仪、X射线荧光光谱仪、中子活化分析能谱仪、电子光谱仪、发射光谱仪、荧光分光光度计等等，不下十余种，在作为污染分析的研究中，都可采用，这里就不能一一加以介绍了。

人们还发现，某些动物、植物或微生物对某种特定的毒物很敏感，是一种“活的监测仪”。例如，番茄、向日葵对二氧化氮很敏感，松树、核桃对

二氧化硫很敏感。观察这些植物的生长情况，可以推知污染物大致的含量。利用金丝鸟对一氧化碳进行监测，其灵敏度可与灵敏的电子仪器比美。大气中的飘尘、二氧化硫的浓度与某些真菌的菌落常成正比，可以用于大气污染监测。水中的鱼、大型水蚤、小球藻等等，也常用作水体污染的“指示生物”。利用这类“活的监测仪”进行工作，简单易行、价格便宜。近年来，这方面的研究工作有不少进展。

当然，做好环境监测工作，不能光依靠少数专业人员，还要广泛发动群众，组成一支庞大的环境污染的侦察兵队伍，才能收到预期的效果。

陈发荣

中国医学科学院卫生研究所

From Scientific Experiments, Peking, 1975.

地震和地球的构造

郭履灿

由于地下岩层结构产生破裂和错动而发生的地震，叫做构造地震。构造地震占全地球上地震的大多数，它的破坏力最大，影响的范围也最广。在我国所发生的地震，差不多都是构造地震。

很早就有人提出过地震与断层的关系，这是人们从地面断层与地震分布的关系中看出的。常常在某一次大地震当中，在地震破坏最重的极震区，伴随有新的断层，或者原有的老断层出现新的变形和错动。因此有人认为是断层产生地震。

也有人认为，地下物质由于相变（物质聚集状态发生改变，叫做相变）使得体积突然增加，使岩层受力发生形变，达到一定极限时，地下岩层错动引起地震，同时也产生断层。

关于地震能量来源的假说很多，最近几年来由于板块构造学说的问世，人们提出了用板块构造和地幔对流的学说来解释某些地震的成因。

地震成因的一种新理论

根据近年来的观测，大洋中的海岭（或称洋脊）是新地壳产生的地带。海岭当中发生了裂缝，地壳下面熔融的岩浆沿着裂谷上升，凝固为新的地壳条带，地幔物质不断从这里对流上升出露地面。由于岩浆受地下高温高压的作用挤出地面时，与周围岩层发生摩擦、挤压的作用，使岩层破裂和错动产生地震。因此在大洋海岭附近就会经常发生地震。这种地震的成因也可以部份地归结为相变引起的地震。

洋脊附近新产生的地壳条带受内力的作用不断向外延伸，把较老的地壳条带向外推移，使海底扩张。当移动的大洋地壳遇到大陆地壳时，这相当于在深海沟附近（例如在日本海沟附近），由于岩石层下面的软流层的拖拽作用，海洋地壳便俯冲插入到大陆地壳的下面，在交界的地方形成了很深的海

沟,使得地壳物质又重新回到地幔当中,形成了地幔物质的对流。从图一可以看出,在深海沟附近,地震震源分布是有一定规律的。浅源地震分布在大洋一侧,震源深度在三百公里之下的深源地震分布在海洋地壳插入大陆的一侧,其中间地带带有震源深度为七十至三百公里的中源地震。海洋地壳连同它下面的岩石层加在一起,厚度约有一百公里。当它俯冲插入软流层时,其表层的温度仍然很低,可以产生弹性的剪切断裂。岩石层俯冲后,它的上部与软流层接触的地带,温度梯度最大,物质组成的变化也最大,这里也就最易发生地震。这种理论可以较好地解释深源地震的成因。

有的板块的交界线在大陆上,例如欧亚板块和印度洋板块在喜马拉雅山附近一带交界。在这里,两个大板块相碰,相互挤压、插入,引起地壳激烈变动,使岩层错位,因而发生大地震。我国西藏南部一九五零年发生的察隅大地震,震级达到八点七级,就发生在这个地方。

在大陆当中,也有地幔物质上升涌出的地方,在那里大陆发生破裂,形成地沟,如非洲东部大断裂谷,那附近就经常发生较大的地震。

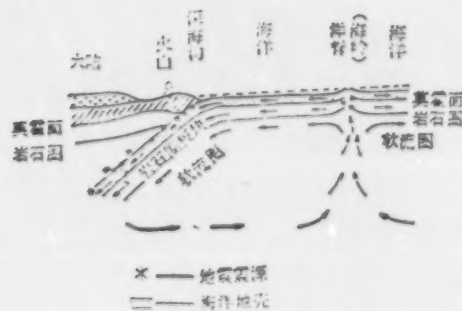


图1. 地震震源分布与板块运动示意图

在不同的地质时代,地幔物质对流循环的位置是有变动的,表现出了不同的造山运动所影响的地带是不相同的。也就是说,在地质史上的远古时代,板块的运动和现在是不相同的。现在有人在研究古代板块的划分,并用来解释在大陆内部发生的大地震,认为是由于古代板块的运动尚未停息所造成的。

地幔对流的原因

大气环流在很早就为人们所理解和接受。由于航海的发展，海洋里的洋流也逐渐被人们所认识。地幔对流的速度则缓慢得多，每年只能移动几个厘米，不容易为人们直观地察觉。近年来通过对于在深海沟附近的海洋地质研究，有地质学和岩石学上的事实根据可以说明，海洋地壳在深海沟附近插入到大陆地壳之下。从深海沟附近震源分布在一条倾角大约为四十五度的震源带上，也使人容易理解海洋地壳俯冲插入到大陆下面的事实。此外，还有大地测量学的证据支持这种观点。例如，利用现代的激光技术，测量出太平洋板块、欧亚板块、美洲板块之间，每年分别有一至几个厘米的相对运动。

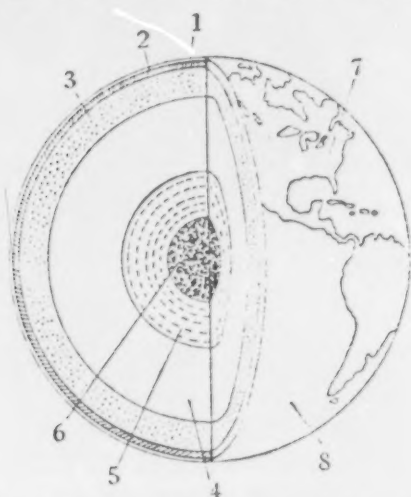


图2. 地球内部构造示意图

1 地壳； 2 岩石圈； 3 软流圈； 4 下地幔；
5 液态外核； 6 内核； 7 大陆地壳； 8 海洋地壳

为什么会产生地幔物质的对流呢？在放射性元素发现之后，有人推想地下热源可能来源于放射性元素的蜕变增热。有的地球物理学家推测，放射性物质衰变时所发生的热量，大概比地球里面许多其他过程的能量大得多。它所释放能量每年约为 10^{28} 尔格，相当于平均每年释放地震能量的一千倍。因此就有人推论，地幔中存在热量的对流，从而引起物质的对流。地幔物质的对流，带动板块的运动和地壳的构造运动。板块的相互作用和地壳的构造运动导致构造地震。可以用一个形象的譬喻来帮助我们理解地幔物质的对流。在日常生活中看到，用炉火加热一锅稀粥，下面的稀粥在温度升高之后就可以上升到表面来。上面温度较低的稀粥也可以从锅边流到下面去。这样完成的对流是人们所熟悉的。一锅稀粥冷

却之后，变成了半流体的状态，如果再把它放在炉火上加热，人们就可以看见，在接近于凝固的稀粥表面将会发生破裂，甚至发生噼啪的响声。这种现象可以在某种程度上部分地解释某些地震的成因，可以部分地解释和理解地幔对流的现象。更加切合实际的模拟实验，已经有人在做了。

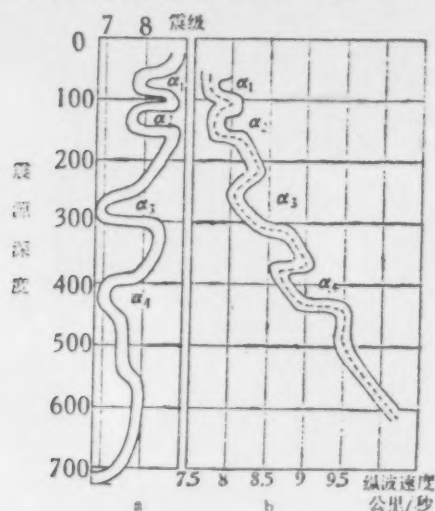


图3. (a) 最大震级随深度的分布关系，
(b) 地震纵波速度随深度的变化关系。
图中 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$ 相当于地下低速层

地球的构造

任何关于地壳演变的概念，必须根据某种地球模型，即某种对地球内部结构的划分。了解地球内部构造的方法，主要是靠天然地震和人工地震所产生的地震波记录图的分析。现在由于记录地震的方法日益进步，分析解释的方法日益提高，人类对于地球内部结构的了解也就越来越精细了。

地球的构造有点象一个煮得半熟的糖心鸡蛋。主要分为三层，表面相当于蛋壳的一层叫“地壳”；中心相当于蛋黄的那一部分叫“地核”；地壳与地核之间相当于蛋白的那一部分叫“地幔”。每一个大层还可以细分为性质不同的层次，叫细结构。

地壳的结构，在大陆下面和在海洋下面是有明显区别的。大陆下面的地壳，一般划分为沉积层、花岗层、玄武层。其地壳总厚度为三十至七十公里左右。大陆地壳上部的密度较小，主要由花岗岩之类的物质组成，有人又称为硅铝层；地壳下部的密度较大，由玄武岩之类的物质组成，有人称为硅镁层。海洋下面的地壳没有硅铝层，只有硅镁层，其沉积层也很薄，海洋地壳

的厚度为五至十公里左右。大陆地壳与海洋地壳之间有一个过渡地带。

地壳与地幔之间的分界面一般称为莫霍界面。地幔上半部七百二十公里，可以发生地震，有人称为上地幔；七百二十公里之下，直到地核表面，从未观测到有地震，有人称为下地幔。地核还可划分为外核和内核。只有外核是液体状态，地球的其它部分：地壳、地幔、内核都是固体状态。

近年来由于研究海底扩张和板块构造的推动，有人按地震波速度、岩石强度和流变学特征将上地幔做了进一步的划分。地幔最上层，约七十至一百公里厚的部分，强度很大，叫做岩石圈，其下一百至七百二十公里厚的一层强度较小，叫做软流圈（强度的大小是指相对于若干万年的时间尺度的作用力而言）。软流圈对于急剧的作用力（例如地震波的快速作用），表现出固体的性质；但对于长时间的连续的作用力，则表现出接近于液体的流动性，也就是具有塑性。所谓的地幔对流是发生在软流圈内（见图1），对流所产生的拽力，作用于岩石圈的底部，而不是作用于地壳的底部。大陆漂移的现象意味着，大陆仿佛像坐在传送带上一样，只是随着硅镁层一起流动。

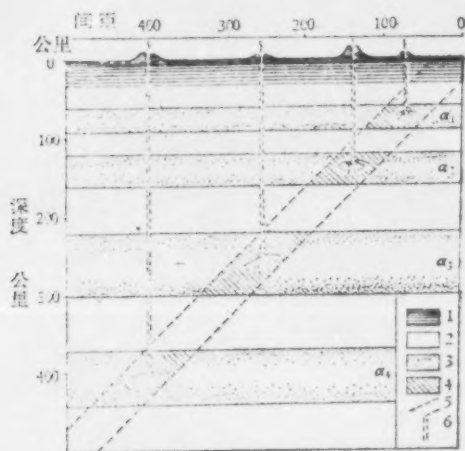


图4. 深源地震、岩浆活动与上地幔低速层的关系
1——地壳；2——高速层，岩石强度较高；3——软流圈的低速层，岩石强度较低；4——形成岩浆的区域；5——地震的震源带；6——岩浆冲击地面的路径

有人研究了震源深度和地震的震级大小之间的关系,如图3a所示,纵坐标为震源深度,横坐标为在该深度上发生地震的最大震级。从这条震级和深度的关系曲线看出,在某些深度当中,发生地震的震级较大,而在另一些深度当中,发生地震的震级较小。震级大,对应岩石的强度要大些;震级小,对应岩石的强度要小一些。因此这条震级—深度的关系曲线就相当于地下岩石强度的变化曲线。

图3b是地震纵波速度随深度的变化曲线。纵坐标为深度,横坐标为纵波的传播速度。对比图3a和图3b可以看出,在地震波速度降低的地带,发生地震的震级较小,相应的该地带岩层的强度较低,是地幔物质对流可能发生的地带。

有人根据上述结果,并进一步研究火山活动,岩浆性质与深源地震分布之间的关系,在我国东北地区和日本海、日本地区,得到如图4的一个关系。这个图把地球上地幔的结构与火山活动,地震成因密切联系起来了。

地球内部结构的详细研究,必然会将地震发生的背景弄得更清楚,对于阐明地震的成因和地震预报的研究是很有用的。

从板块构造与地震活动的关系来看,有人指出,在日本海沟的地震活动与我国华北地区的地震活动有一定的相关性,这可能是由于在日本深海沟附近,太平洋板块插入到欧亚板块下面,引起华北地区上地幔产生变动,激发地震。也有人指出,我国云南、四川省的地震活动与华北地区的地震活动有一定的相关性,例如一九六六年二月五日在云南省东川地区发生震级为六点五级的地震,一个多月后,三月八日在河北省邢台地区隆尧县、宁晋县发生了震级为六点八级的地震。今年五月二十九日在云南省龙陵、潞西地区发生了两次七级以上的大地震,两个月后,七月二十八日在河北省唐山地区发生了两次七级以上的大地震。类似的相关震例,在历史上还可以找出六起。从板块构造的角度就容易理解这种相关现象。因为在欧亚板块内部还可以划分为若干次一级的小板块,次级板块因受力作用不平衡,可以在它的两侧,时间相差不久的時候,发生破裂和错断,导致地震的发生。

第十九课

参观鞍钢

我代表鞍山钢铁公司革命委员会和全体工人同志欢迎各位外宾来参观访问。鞍钢是中国最早的铸铁厂之一。我们的高炉和滚轧机出产的钢铁占全国总钢铁产量将近二分之一。这里主要的工段有：采矿、精选矿石、熔炼生铁以及精制各种钢材和轧钢。此外我们还生产各种冶金工业设备，如破碎机、整修机和选矿机，而且也为本厂和全国各地钢铁企业培训大批的熟练工人和技术人员。

鞍钢公司在一九五一年设立了一个工程设计部门。此外，我们还办了一个钢铁工程研究所，这个所是由采矿组、冶金组、铸工组和热处理组组成的。本公司还为工人创办了一所「七·二一」大学，专门教授各种先进技术，如砂铸法、造型法等等，以及各种现代装备，如气锤锻机等的使用方法。

鞍山地区出产的铁矿大部分是低品矿石，比较适于露天开采。本地的铁矿床中也有高品矿石，不过需要采用地下开矿法。低品矿石在未熔炼以前先要通过选矿处理，除掉杂质。在选矿厂里，要先把非磁矿石熔烧成磁铁矿，然后再将矿石轧成片状、球状或结状。

我厂共有七座炼铁高炉。头一座是在一九一九年建造的，最新的一座是在一九七二年建成的。在第一个五年计划期间，鞍钢采纳了一些新的高炉技术。例如：我们改进了原料装炉的方式，使入炉的原料成份更为均匀。此外，自从我们采用新的炉渣分析方法以来，本厂的高炉作业得到了改进，大大地提高了产品的产量和质量。另外，在鼓风作业方面，我厂也采取了一系列的改良措施，如：扩大容积、增加压强、提高温度和控制含水量等。在高炉出钢和浇铸生铁等方面，工人也创造出了一些新技术。

鞍钢是一九三五年开始生产精制钢产品的。目前，大部份钢铁是由二十五座平炉生产的。平炉技术最适合于中国钢铁工业用的生铁和废钢料。但是，我国部分炼钢厂也在使用硷性氧气炉、侧吹氧气转炉和电炉。我厂最大的平炉一次出钢能达到五百吨。为了进一步提高产量，最近我们还采用了平炉顶部氧气喷炬法。虽然中国没有采用高压炼钢技术，但是我们正在研究真空炼钢和电子束炉等先进技术。

我厂是采用连续性的铸造方法来生产扁钢坯的。钢锭经过冷轧和热轧两种滚轧工序后被制成钢板、钢带和钢管。钢坯和钢块经过锻造后被制成各种各样的钢棒、钢条、钢轨和其他建筑上用的材料。

在工人群众热火朝天的技术革新运动的推动下，鞍钢出现了一派空前的大好形势，各方面的生产得到了飞跃地发展。例如，本厂工人发展出一种新式的耐火砖，用来建造高炉的炉衬，不但延长了炉衬的使用寿命，而且还减少维修炉衬的费用，从而提高了高炉的出钢率。在改进转炉的过程中，工人们设计出了一种新类型的氧气输入管道，提高了氧气输入量，而且还通过多次试验探索出了最有效的装料方式。他们换掉了旧型铸勺，增加了天车的载荷力，还从多方面改进了转炉的功能。结果使每一炉钢的输出率增加百分之十。所有这些创造发明，大大地促进了鞍钢的生产，使得我们能够年年超额完成国家的生产计划。

如今我国已经能够制造各类的高级钢铁产品。这足以说明中国钢铁工业在近年来所取得的巨大发展。现在，我们不但在生产高级合金钢、低级合金钢、碳钢和不锈钢等品种，而且还准备向超级合金钢进军。

刚才向诸位简单地介绍了鞍山钢铁公司的情形。下面我们准备带大家去参观这里的一部分设备。我们先到展览厅去参观一下本厂出产的钢坯、扁钢坯和钢块等产品，在那里还可以看到一些合金钢和碳钢等钢产品。然后，我们再到选矿厂去参观炉料的精选和烧结工序，接着，就去看我厂的高炉设备，在那儿可以看到从装料到放渣整个熔炼过程中的几个主要阶段。高炉看完了之后，我将带领大家到转炉车间去参观我厂工人在无产阶级文化大革命中新

创造出的高级顶吹氧气转炉的模型。各位来宾将可以亲自看到我厂平炉炼钢的实况。平炉炼钢是我厂采用的主要生产方式。最后一个参观项目就是精轧厂。在精轧厂我们需要分组参观本工段的不同车间，如锻铁车间、滚轧车间、拉线车间和电镀车间。等全部参观完了之后，我们再回到招待室来，喝点儿茶、谈一谈。我们还要欢迎诸位来宾提出批评和意见。

问 题

- 一 联合钢铁企业一般包括哪几个主要工段？
- 二 鞍山的铁矿质量如何？是用什么方法开采的？
- 三 哪些措施可以改进鼓风作业？
- 四 哪种炼钢技术最适合于中国的钢铁工业？
- 五 炼钢炉都有哪几种？
- 六 钢锭经过滚轧工序制成哪几种钢材？
- 七 鞍钢工人发展出的新式耐火砖对炼钢有什么贡献？
- 八 鞍钢工人还通过哪些方法提高了每一炉钢的输出率？
- 九 试举几种合金钢。
- 十 精轧厂都包括哪些车间？

第十九课

座 谈

甲：您能不能给我们简单地介绍一下鞍钢的主要生产程序？

高：我厂的高炉和滚轧机出产的钢铁占全国总钢铁产量的将近二分之一。本厂的主要的工段有：采矿、精选矿石、熔炼生铁以及精制各种钢材和轧钢。此外，我们还生产各种冶金工业设备如破碎机、整修机和选矿机。

乙：除了钢铁产品以外，鞍钢有没有其他方面的生产任务？

高：有，我们也在为本厂和全国各地钢铁企业培训大批的熟练工人和技术人员。我厂还办了一个工程设计部门和一个钢铁工程研究所，这个所是由采矿组、冶金组、铸工组和热处理组等部门组成的。另外，本公司还为工人创办了一所「七二一」大学，专门教授各种先进技术。比如说，砂铸法、造型法等等，以及气锤锻机等设备的使用方法。

丙：鞍山钢铁公司使用什么样的原料？原料要经过什么样的处理才能用？

高：鞍山地区出产的铁矿大部分是低品矿石，比较适于露天开采，不过这种矿石，在熔炼以前，要先通过矿处理，除掉杂质。这里也有一些高品矿石，但是需通过地下开矿法开采。在选矿厂里，要先把非磁矿石熔烧成磁铁矿，然后再将矿石轧成片状、球状或结状。

丁：自从解放以来，你们都采用了哪些新技术？

高：在第一个五年计划期间，鞍钢采用了一些新的高炉技术。例如，我们改进了原料装炉的方式，使入炉的原料成份更为均匀。通过新的炉渣分析方法，我厂的生产数量和质量也提高了。另外，在鼓风作业方面，我厂也采取了一系列的改良措施，例如扩大容积，增加压强，提升温度，控制含水量，等等。

戊：这样的技术革新工作是由谁负责进行的？

高：在这方面我们的工人起着重要的作用，他们自己动手发明创造，改进了许多生产技术。除了改进出钢和浇铸方法以外，他们还发展了一种新式的耐火砖，用这种耐火砖来建造高炉的炉衬，不但延长了炉衬的使用寿命

命，而且还减少了维修炉衬的费用。工人同志们设计出了新类型的氧气输入管道，换掉了旧型铸勺，并增加了天车的载荷力。他们改进了转炉的功能，结果使每一炉钢的输出率增加了百分之十。

己：鞍钢公司是用什么方法精炼钢产品的？

高：我厂是在一九三五年开始生产精制钢产品的。现在，大部份生产是由二十五座平炉进行的。平炉炼钢尤其适合于中国钢铁工业用的生铁和废钢料。我们最大的平炉一次出钢可以达到五百吨。为了进一步提高产量，最近我们还采用了平炉顶部氧气喷炬法。

庚：你们国家其他的炼钢厂也是采用这种炼钢方法吗？

高：我国其他的炼钢厂也有使用硷性氧气炉、侧吹氧气转炉和电炉的。虽然中国没有采用高压炼钢技术，但是我们正在研究真空炼钢和电子束炉等先进技术。

辛：你们厂是用什么方法来生产钢坯和加工钢锭的？

高：我厂是采用连续性的铸造法来生产扁钢坯的。钢锭经过冷、热两种滚轧工序后，被制成钢板、钢带和钢管。钢坯和钢块经锻造后被制成各种各样的钢棒、钢条、钢轨和其他建筑上用的材料。

壬：现在中国可以生产什么样的钢铁产品？

高：由于钢铁工业技术的飞快发展，我国现在可以生产高级合金钢、低级合金钢、碳钢和不锈钢。我们还准备生产超级合金钢。

LESSON NINETEEN

VOCABULARY

铁	tiě	iron
高 炉	gāolu	blast furnace
滚 轧 机	gǔnzǎjī	rolling mill (machine)
精 选 矿 石	jīngxuǎn kuàngshí	beneficiation of ore
熔 炼	róngliàn	to smelt
冶金工业	yějīn gōngyè	metallurgical industry
破 碎 机	pòsuìjī	crushing equipment
整 修 机	zhěngxiūjī	dressing equipment
选 矿 机 [精选机]	xuǎnkuàngjī (jīngxuǎnjī)	concentrating equipment
热 处 理	rèchǔlǐ	heat treatment
砂 铸	shāzhù	sand casting
造 型	zàoxíng	molding
气 锤	qìchuī	pneumatic slammer
铁 矿	tiěkuàng	iron ore
低 品 矿 石	dīpǐn kuàngshí	low-grade ore
露 天 开 采	lùtiān kāicǎi	open-pit (mining)
地 下 开 矿	dìxià kāikuàng	underground mining
杂 质	zázhì	impurities
非 磁 矿 石	fēicí kuàngshí	non-magnetic ore
磁 铁 矿	cítiěkuàng	magnetite
原 料	yuánliào	raw material
均 匀	jūnyún	uniform, even
炉 渣	lúzhā	slag (from a blast furnace)
鼓 风	gǔfēng	air-blast

容 积	róngjī	volume
压 强	yaqiang	pressure
温 度	wēndù	temperature
含水量 [湿量]	hànshuǐliàng (shīliàng)	moisture content
出 钢	chūgāng	tapping the blast furnace
浇 铸	jiāozhù	casting
平 炉	pínglú	open-hearth furnace
废铁 [废钢料]	fěitiě (fèigāngliào)	scrap iron (scrap steel)
碱性氧气炉	jiǎnxìng yǎngqìlú	basic oxygen furnace
侧吹氧气转炉	cèchuī yǎngqì zhuǎnlú	side-blow oxygen convertor
电 炉	diànlu	electric furnace
吨	dūn	ton
氧气喷炬	yǎngqì pēnjù	oxygen lancing
高压炼钢技术	gāoyā liàngāng jìshù	high top pressure technique (steel refining)
真 空	zhēnkōng	vacuum
电子束	diànzìshù	electron beam
冷 轧	lěngzhǎ	cold rolling
热 轧	rèzhǎ	hot rolling
技术革新	jìshù gēxīn	technical innovation
耐火砖	nǎihuǒzhuān	refractory brick
炉 衬	lúchèn	furnace lining
装 料	zhuāngliào	loading, feeding (a furnace)
铸 勺	zhùsháo	ladle

天车【高架起重机】	tiānchē (gāojiā qìzhòngjī)	overhead crane
载荷力	zaiheli	load capacity
输出率	shūchūlǜ	output rate, (rate of output)
合金钢	héjīngāng	alloy steel
不锈钢	búxiūgāng	stainless steel
超级合金钢	chāoji héjīngāng	super alloy
展览厅	zhǎnlǎntīng	exhibition hall
精轧厂	jīngzháchǎng	finishing mill
锻铁车间	duāntiě chējiān	forging shop
滚轧车间	gǔnzha chējiān	rolling shop
拉线车间 (抽丝车间)	lāxiàn chējiān (chōusī chējiān)	wire-drawing shop

第二十课

中国能源资源的发展

中国是世界上第四个能量消费大国。一九七四年全国消耗的煤当量——中国用的标准燃料——大约有三点八亿公吨。这仅仅是煤、石油、天然煤气和水力发电等能源的总耗量，要是连木材、沼气和太阳能等非商品燃料都给算上的话，那么数目还要大得多。为了满足我国日益增长的能源需要，党和政府一面大力开展勘探矿物燃料新矿床的工作，一面鼓励充分利用一切可用的能源资源。除了发展如开滦煤矿和大庆油田等大型矿业生产单位以外，党和政府也鼓励小型煤矿井的开采和沼气能源的普遍使用。沼气就是用树叶、农作物稿秆、杂草、人畜粪便等有机物，装入沼气池，经过发酵而产生的可燃气体。通过这种方法我国广大农村地区便可以合理利用有机质废料来提供既经济又适宜推广的新能源。如今，中国不但能够依靠自己的力量来发展能源事业以满足国民经济的需要，而且还能够向国外出口煤和石油。这同一九四九年以前依赖外国的情形相比，形成了鲜明的对照。

二十年来，我国能源消费的需求量和应用方式发生了显著的变化。例如一九五七年煤占工业燃料总消费量的百分之九十三，而到了一九七四年，由于石油的使用逐年增长，煤所占的比例下降到百分之六十八。在这段时期内主要能源消费每年的增长率为百分之八点四，而农业上每年能源消费的增长率高达百分之二十六。为了适应这些变化我们采取了以下几种措施，(一)扩建现有的矿井和油田，(二)勘探和开采新的矿藏，(三)兴建新的输油管道、炼油厂、生产更多的矿业运输工具如漏斗车、油槽汽车等等，(四)把以煤为燃料的工业设备改换成以石油或煤气为燃料的工业设备。

虽然我们在开发石油、改造工业设备和兴建火力发电站等方面已取得了

飞速的进展，但是煤矿燃料依然是我国主要的能源。我国北部和东北部等地区的煤田。均有藏量丰富的无烟煤和焦煤。在其他许多的地区也蕴藏着品质优良的煤矿。我国东北的矿井和联合煤矿业局无论在生产技术上还是在企业规模上都已达到世界水平，年产量为一至两千万吨。大型煤矿企业的矿工人数有成千上万之多，并具备现代化的钻井设备、运输工具、洗矿机器等等。这里还广泛地使用水力开采法、长壁开采法、房柱开采法等技术。由于大部分煤层太深，不能开凿露天矿井，因此很少采取露天开采法。

在我国，每日出煤量为一百至一千吨的小型煤窑所生产的煤，占全国总产量的四分之一。许多地方工厂和小型火力发电站都是依靠这些小型煤窑来提供燃料的。党和政府很重视工人的劳动安全，在大小型矿井中装有可靠的通风设备、抽放站、瓦斯报警器、瓦斯鉴定器和自救器等设备。

解放初期，中国的石油工业又小又落后。但是「铁人」王进喜同志和广大的石油工人坚决批驳了外国权威从前所散布的「中国贫油」之谬论。他们奋发图强、自力更生地开展石油勘探工作。如今，中国石油工人不但开发了丰富的石油资源，自行设制了打油井机、输油管道、储蓄罐和炼油厂，而且还使中国成为一个石油出口国。大庆、胜利、大港等油田在全国各地相继建成，为我国日益发展的石油化学工业提供大量的燃料和原料。现在，我国的炼油厂不但能够生产汽油、煤油和柴油机燃料，而且还能够生产润滑油、溶剂和石蜡化合物。为了扩充生产能力、提高生产效率，新建的精炼厂采纳了一系列的先进技术和设备，如，输送线催化裂化法、分子筛子、回旋分离器等等。

中国天然气资源十分丰富，但尚未大量开发。所谓天然气，就是一类地下气的总称，其主要成份为甲烷，此外也含有硫化氢等其他各种碳氢化合物和杂质。我国规模最大的天然气开采场在四川省。另外，柴达木盆地、大港油田附近地区和其他地方也蕴藏着丰富的天然气。最近已经发展出一些钻井和煤气运输等方面的新技术，而且今后天然气的开发量和消费量还要大幅度地增长。天然气有广泛的实用价值，例如：天然气可以用作工

业上或家庭用的可燃气，或转化成甲醇用作车辆燃料和作尿素化肥厂的原料等等。此外，液化天然煤气还可以出口。如今，仅仅在四川一个省区内，就已经铺成一千公里的煤气输送管道，而且今后还要继续扩大管道、泵站系统。

今天，我国家家户户以及工、农、商等各行企业都在使用电能。一九四九年以来，电源总耗量猛然增长，而为了满足这么大的供求量，全国各地已经建造起成千上万座大大小小的水力和火力发电站。文化大革命以前，我们太偏重于大型发电厂。但是一九六五年以后，在「两条腿走路」的方针下，这种情况已经改变了。在全国各地不断涌现越来越多的小型水力发电站，其中有许多只有几瓩的发电功率。目前我国农村照明、灌溉和小型工厂所消费的电能，大约百分之九十是由小型发电站供给的。小型发电厂使用的涡轮机、变压器和其他设备一般都是由地方工业生产的。

我国在设制大型发电和输电设备方面也取得了很大的进展。上海工人成功地造出了一台三十万瓩双水内冷汽轮发电机组。这种发电机装有内冷却定子和转子，是我国目前最大的一套火力发电设备，安装在江苏望亭发电厂。我国各地正在扩大电力网，部分农村地区已经纵横着高压输电线。

在贯彻执行「两条腿走路」方针中，中国人民也发展了一些非商业性能源，如：沼气池提供的沼气能、天然温泉的地热能和太阳能。沼气适于在低压条件下短距运输，可以供应煮饭或照明用。目前地热能和太阳能的开发仅仅是在试验阶段。但我国已经成功地建造了两座地热能源厂，而且试验结果令人鼓舞。西藏地区的自然条件尤其适于利用太阳能。现在已建造出太阳能收集器，利用太阳能加热公共澡堂的水和供应太阳能炉。

将来核能发电站可能会成为国家主要的电能源。但是，我们目前的发展方向，还是着重依靠水力发电和火力发电，充分地利用我国丰富的石油、煤、天然气和水力资源。不过，中国的工程师也在研究各种类型的反应堆，以便将来国家一旦有需要的时候，我们便能提出最安全可靠的原子能发电厂设计方案。

问 题

- 一 中国的能源主要有哪几种？
- 二 除了主要能源以外，中国农村地区还普遍使用哪种能源？
- 三 为了适应能源消费的变化，中国采取了哪些措施？
- 四 大型煤矿企业一般采用哪些开采方法？
- 五 为了保证劳动的安全，矿井中都应该有哪些设备？
- 六 炼油厂可以提炼出哪些石油产品？
- 七 天然煤气有什么实用价值？
- 八 小型发电站有什么优点？
- 九 目前中国最大的发电设备是哪种类型的？
- 十 目前还没有被普遍应用的能源有哪几种？

第二十课

座 谈

甲：据说中国是世界上第四个能量消费大国。请问，你们是怎样供应全国能量需要的？

高：一九七四年中国国内消耗的煤当量大约有三点八亿公吨。为了满足全国能源的需要，党和政府一面开展勘探矿物燃料新矿床的工作，一面鼓励利用其他种类的能源。比如说，水力发电已经很普遍了；沼气能和太阳能也开始试用了。在各方面努力之下，我国在能量生产上不但已经能够自力更生，而且还能向国外出口一些煤和石油。

乙：近几年来，中国对能源消费的需求量和应用方式有没有什么变化？

高：有变化。比如说，一九五七年煤占工业燃料总耗量的百分之九十三，而到了一九七四年，由于石油的使用逐年增长，煤所占的比例下降到了百分之六十八。在这段时期内，主要能源消费的年增率为百分之八点四，而农业上每年消费的增长率高达百分之二十六。为了适应这些变化，我们采取了以下几种措施：扩建现有的矿井和油田，勘探和开采新的矿藏，兴修新的输油管道和炼油厂，生产更多的矿业运输工具，如漏斗车，油槽汽车等等。

丙：你们的石油工业当初是怎么样发展起来的？

高：在这方面王进喜同志和广大石油工人作出了巨大贡献。他们坚决地批驳了外国权威从前所散布的“中国贫油”的谬论。通过自力更生，奋发图强，他们不但开发了丰富的石油资源，而且还自行设制了打油井机、输油管道、储蓄罐和炼油厂。所有这一切，使中国从一个进口石油的国家变成一个石油出口国家。大庆、胜利、大港等油田在全国各地相继建成，为我国日益发展的石油化学工业提供大量的燃料和原料。现在我国已经可以生产汽油、煤油、柴油、润滑油、溶剂、石蜡化合物等各种石油产品了。

丁：在提炼石油方面你们最近有没有什么新的发展呢？

高：有。为了扩充生产能力，提高生产效率，新建的炼油厂采用了一系列的先进技术和设备，如输送线催化裂化法、分子筛、回旋分离器、等等。

戊：看来，石油在中国已经变得越来越重要了。这是不是意味着煤炭将变成一个次要的能源呢？

高：不是那样。虽然我们在开发石油方面已取得了飞跃的发展，同时很多工业设备和发电设备已改用石油，但是煤炭依然是我国的主要能源之一。我国北部和东北部等地区的煤田，都有藏量丰富的无烟煤和焦煤。在其他的许多地区也蕴藏着品质优良的煤矿。我们的一些煤矿企业已开始采用较先进的生产技术，如东北的一些联合煤矿业局，年产量已达一至两千万吨。

己：请您更详细地谈一谈煤矿企业的情况。

高：我们的政策是大型和小型煤矿企业应该同时并举。我国大型煤矿企业的矿工人数有成千上万之多，并具现代化的钻井设备、运输工具、洗矿机等等。在这些大企业中我们使用水力开采法、长壁开采法和房柱开采法等技术。小型煤窑生产出的煤也很重要，占全国总产量的四分之一。由于大部分地区的煤层太深，不适于露天开采，因此必须采用地下开采法。党和政府很重视工人的劳动安全，在大小型矿井中都有可靠的通风设备和抽放站。

庚：天然煤气资源开发情况怎么样？

高：资源很丰富，但还没有大量开发。我国最大的天然煤气开采场在四川省。最近我们已经发展出一些钻井和煤气运输等方面的新技术，而且也在不断地增设新的输送管道和新的泵站，因此我们天然煤气的生产一定会得到高速发展。天然煤气有很大实用价值，而且还有不小潜力可挖掘。比如说，天然煤气可以用作可燃气或转化成甲醇用作车辆燃料和尿素化肥厂的原料等等。另外，液化天然煤气还可以向国外出口。

辛：你们是通过什么办法，保证全国电力需要的？

高：为了满足全国电力的需要，解放后，我国农村各地建造了成千上万座大大小小的水力和火力发电站。起初，我们太偏重于发展大型发电厂。但

是文化大革命以后，各地已涌现出越来越多的小型水力发电站，这类小型发电站为农村照明、灌溉和小型工厂提供了所需电能的百分之九十左右。这种办法的优点就是小型发电站使用的涡轮机、变压器和其他设备完全可以由当地工业自己制造。我国各地都在扩大电力网，到处可以看到高压输电线。

壬：这么说，你们根本就不必生产大型发电机了？

高：不是的。我们贯彻的是“两条腿走路”的方针，大小型都必须发展。我们在设计和制造大型发电、输电设备上也取得了不少的进展。例如，上海工人成功地造出了一台三十万瓩双水内冷汽轮发电机组。这种发电机有内冷却定子和转子，是我国目前最大的一套火力发电设备，安装在江苏省的望亭发电厂。

癸：你们国家是怎样计划使用沼气能和太阳能的？

高：沼气是用农作物秸秆、人畜粪便等有机物，装入沼气池中经过发酵而产生的，很适于地方性生产使用。因为沼气可以在低压条件下短距运输，因此可以供应煮饭或照明用。目前太阳能和地热能的开发仅仅是在试验阶段中。现在西藏已建造出太阳能收集器，利用太阳能加热公共澡堂的水。另外，我国还成功地建造了两座地热能源厂，试验结果十分令人满意。

子：你们国家是怎样使用原子核能的？

高：现在我国的煤矿、石油、天然煤气、水力和地热能等方面的能源足以供应全国需求。不过将来原子核能也可能成为国家主要能源之一。目前中国工程师正在研究各种反应堆，以便在将来需要的时候可以造出最适于本国情况的原子能发电厂。

LESSON TWENTY

VOCABULARY

能量 [能]	néngliàng (néng)	energy
资源	zīyuán	resource
能源 [能量资源]	néngyuán (néngliàng zīyuán)	energy resource
消费 [消耗]	xiāofèi (xiāohào)	to consume, consumption
煤	méi	coal
当量	dāngliàng	equivalent
石油	shíyóu	petroleum
天然煤气	tiānrán méiqì	natural gas
水力发电	shuǐlìfādiàn	hydro-electric power
沼气	zhǎoqì	biogas, marsh gas
太阳能	tàiyángnéng	solar energy
非商品	fēishāngpǐn	non-commercial product
矿物燃料	kuàngwù ránliào	mineral fuel
矿藏	kuàngcáng	mineral reserves, deposit
竖井	shùjǐng	vertical shaft
开采	kāicǎi	exploitation
沼气池	zhǎoqìchí	biogas digester, methane digester
发酵	fāxiào	to ferment
可燃(的)	kěrán (de)	inflammable
有机废物	yǒujī fèiwù	organic waste
对照 [对比]	duìzhào (duìbǐ)	contrast
需求量	xūqiúliàng	demand, the quantity needed
比例 [比率]	bǐlì (bǐlǜ)	proportion

增长率	zēngzhǎnglǜ	rate of increase, rate of growth
扩 建	kuòjiàn	to expand, expansion
炼油厂	liányóuchǎng	oil refinery
运输工具	yùnshū gōngjù	transport vehicle
漏斗车	lòudouchē	hopper-car
油槽汽车	yóucáo qìchē	tank truck
火力发电站	huǒlì fādiànzhàn	thermal power plant
无烟煤	wúyānméi	anthracite
烟 煤	yānméi	bituminous coal, soft coal
水力	shuǐlì	hydraulic
长壁(法)	chángbì(fǎ)	longwall (mining technique)
房柱(采煤)法	fángzhù (cǎiméi)fǎ	room-and-pillar (mining technique)
煤 层	méicéng	coal seam
安 全	ānquán	safety
通 风	tōngfēng	ventilation
抽放站	chōufàngzhàn	pumping station
瓦斯报警器	wāsī baojǐngqì	gas alarm
瓦斯鉴定器	wāsī jiàndìngqì	gas detector
急 救	jíjiù	first aid
谬 论	miùlùn	absurd idea
储蓄罐 (储油池)	chúyóuguǎn (chúyóuchí)	oil storage tank
汽 油	qìyóu	gasoline
煤 油	méiyóu	kerosene

柴油
润滑油
输送线
催化裂化

cháiyóu
rúnhuá yóu
shūsòng xiàn
cuīhuà lièhuà

diesel oil
lubricant (oil base)
transfer line
catalytic cracking

分子筛
回旋分离器
硫化氢
碳氢化合物
甲醇
尿素
甲烷
廷 [千瓦]
照明
发电
输电
水冷(式)
定子
转子
高压
温泉
地热
收集器
太阳炉
原子能发电厂

fēnzǐ shāi
huíxuán fēnlíqǐ
liúhuā qīng
tànqīng huāhewù
jiǎchūn
niào sù
jiǎwán
qiān (qiānwǎ)
zhàomíng
fādiàn
shūdiàn
shuǐlěng (shì)
dìngzǐ
zhuǎn zǐ
gāoyā
wēnquán
dìrè
shōujíqǐ
tāiyáng lú
yuánzǐ néng
fādiàn chǎng

molecular sieve
cyclone separator
hydrogen sulfide
hydrocarbon
methanol
urea
methane
kilowatt
illumination
power generation
power transmission
water-cooled
stator
rotor
high voltage
hotspring
geothermal energy
collector
solar stove
atomic powerplant

第二十一课

科学技术对社会发展的意义

科学技术的革命作用，在于它转化为直接生产力。生产力发展了，总是要革命的，要破坏旧的生产关系，建立新的生产关系。人们研究自然科学，是为着了解自然，改造自然，进行物质生产。因此，人们对自然的理性认识，也应该跑到生产实践的前面去，指导生产实践。自然科学的新发展必然导致生产技术上的巨大变化。一九四九年以来，我国科技人员取得了巨大的成就。我们一定要按照毛主席的教导，建起一支强大的、又红又专的科学家队伍，让他们在社会主义生产斗争中起重要的作用。

在现在条件下，科学家和科学理论在改造自然的斗争中起着重要的作用。通过认真细致的科学实验，科学研究员可以有控制地对自然过程、生产过程中多种因素进行分析、比较和综合；甚至还能创造出异常特殊的自然条件，例如：接近绝对零度，也就是摄氏零下二百七十三度的超低温、产生核聚变的超高温、十亿万分之一毫米汞柱高的高真空、几百万个大气压的超高压等等。各种特殊的科学工具，如高能加速器、电子显微镜、射电天文望远镜等的发展，使得几年前还不能做到的基本研究和基本理论验证等工作，现在都已经能够进行了。通过有控制的辐射实验来产生繁殖很快的生物及突变现象还为遗传学研究打开了新的门路。由于近年来我国研究工作的迅速发展，我们的科学家和工程师已经为工业、农业和公共卫生等方面解决了许多重要的问题。许多现代工业生产技术，例如，利用扩散和离子注入法来生产半导体，就是与实验室的研究工作分不开的。在遗传学方面，通过对培养单倍体的研究和实验，我国研究人员为农业培育了许多粮食作物新品种，如小麦、玉米、水稻等等。

在旧中国，我们的科学和技术非常落后；解放后，虽然科研工作曾遭受刘少奇、林彪、尤其是“四人帮”的严重干扰，但是在毛主席革命路线的指引下，我国科学技术工作人员克服了种种的困难，取得了一些达到或超过世界先进水平的成就。在合成胰岛素及分析胰岛素晶体结构等方面，中国已经成为世界上最先进的国家之一。在陈景润对古德巴赫猜想的研究获得突破性的成就后，我国的另外两位年轻的数学家又在亚函数方面做出了重大的贡献。在高能物理学方面，中国科学家发展出层子模型。已故地质学家李四光在生前研究出的地质力学理论，使地震预测及矿藏勘探等方面的工作得到了重大的进展。我们在流体力学方面的研究成果促进了我国造船工业的发展。但是，这些和其他方面的成就还远远不够，我国的科学技术仍落后于世界先进国家的水平。我们必须承认自己不足之处，必须为达到更高的水平而努力奋斗。

落后的一面固然是要承认的，但是也不能忘记我们已经取得的成绩。下面举一些例子说明一九四九年以来中国取得的巨大发展。

五十年代初期，我们大部分电气设备都是用简单的电池作为电源的；我们的电子工业才刚刚开始出产各类产品。而现在，中国已经能够制造大型集成电路的电子计算机，运算能力高达每秒上百万次运算。中国能大批生产各种大功率广播发射设备。中国自行设制的雷达、通讯、导航及其他航海用电子设备，都已达到较高标准，并广泛用于我国军事及商用船只上。我国还发展出用来发射、跟踪、遥测和回收人造地球卫星的先进设备。其中，有相当一部分控制设备要用复杂的照相制版技术来制造，而且还需要使用光电管。

近几年来，我们的电影、电视事业迅速发展，国产彩色电影胶卷达到了先进的水平。电影摄影设备大幅度地增产，目前我国电影业所使用的部件全是国产的。此外，我国也在成批生产或试制各种电视器材，其中包括用于信号混合、发射、转送、接收等方面的各类设备及元件。

在二十多个省、市、自治区里有许多工厂能生产拖拉机、手扶拖拉机及发动机、电动机等。中国百分之九十七的县已建造起农机厂和修配厂。拖拉机、

排水和灌溉设备近五年的出产量比过去十五年还要多。

我国的仪表工业已经能够制造整套仪器和监控器，近年来我国在许多方面创造的成绩如发电功率三十万千瓦的发电机、年产三十万吨的合成氨工厂及每年出产量二百五十万吨的炼油厂都离不开仪表工业。仪表工业出产的主要精密装置都是用先进电子、光学技术生产的。高倍数显微镜和望远镜的透镜也要用高精度的方法来磨制和抛光的。

我国制药工业已在生产许多新品种的药品。同时，我国也在生产高质量的医疗器材。有一部分医院已经配备了专门治疗肾衰竭的分离器。我们现在使用的X光透视机、激光切割器、金刚钻及其他种类繁多的精密设备基本上也是全部或大部分用国产元件装配的。中国科学技术各方面的成就非常之多，不胜枚举。但是，我们不能因此而满足。我们在科技战线上仍要努力奋斗，争取在公元两千年以前实现农业、工业、科学技术及国防事业上的“四个现代化”。

问 题

- 一 科学技术为什么会导致社会革命？
- 二 在科学实验的过程中，研究人员可能创出哪些异常特殊的自然条件？
- 三 试举几种先进的科学研究工具。
- 四 扩散和离子注入法可以用来生产什么？
- 五 李四光研究出了一个什么新理论？这个理论促进了哪些方面的工作？
- 六 流体力学对哪些工业是很重要的？
- 七 航海用的电子设备一般有哪几种？
- 八 为了发射人造卫星必需有哪些地面设备？
- 九 为了发展电视事业必需生产哪些器材？
- 十 要生产高倍数的透镜必需经过哪些加工方法？

第二十一课

座谈

甲：高先生，您十分强调普通生产者在中国科技发展中的重要性，那么在您看来专业科学家起什么样的特殊作用？

高：科学研究人员的工作特点在于他们能够在更有控制的条件下研究各种自然现象。现代科研工作需要各种特殊条件如高达十亿万分之一毫米汞柱高的高真空、几百万个大气压的超高压、接近绝对零度的超低温、产生核聚变的超高温等等，所有这些条件只有在实验室里才能创造出，所以专业科研人员工作是非常重要的。

乙：正如您所说，现代的科学研究工作脱离不了各种特殊研究设备的，您能不能给我们讲一讲中国近年来在这方面的进展？

高：我国在电子显微镜、射电天文望远镜以及高能加速器等方面都有了不小进展。您也许已听说过我国已经能够制造运算能力达每秒上百万次运算的大型集成电路电子计算机。当然要赶上世界先进水平我们还需继续努力。

丙：在电子设备方面，你们还有什么发展？

高：我国已经在大批生产各种大功率广播发射设备，而且也能自己生产雷达、通讯、导航以及其他航海用电子设备。此外我们也已经开始发展用来发射、跟踪、遥测和回收人造地球卫星的各种电子设备。在制造这方面的控制设备时需要使用光电管和各种复杂的技术，如照相制版等等。能够掌握这些技术，对我们来说是一个很大的进步。

丁：我在电影和电视部门工作，因此我很想了解一下你们中国在这方面所用的设备是自己生产的还是靠进口？

高：目前我国电影业所使用的设备和部件基本上都是国产的。近年来我国自己生产的电影摄影器械以及彩色电影胶卷，在质量和产量上都有了不小进展。在电视器材方面我们也在成批生产信号混合、发射、转送、接收

等设备和元件。

戊：我是一位数学家，我想知道中国最近在数学方面获得了哪些成绩？

高：在这方面值得提出的有数学家陈景润对于古德巴赫猜想所进行的研究以及我国另外两位年轻数学家在亚函数方面的研究，在这两方面我国都获得了重要的突破。

己：众所周知，近年来中国的石油工业得到了惊人的发展，这是不是反映了中国在地质学方面有了很大进步？

高：的确，我国在矿藏勘探以及地震预测方面所取得的成绩是与已故地质学家李四光同志的研究工作分不开的。他生前所创出的地质力学理论为我国的地质工作作出了很大贡献。

庚：许多重要的工业企业如炼油厂、合成氨工厂以及大功率发电机等都离不开仪表工业，中国的仪表工业现在情况如何？

高：我国现在已经能够生产整套仪器和监控器，就连一些采用先进电子、光学技术的精密装置我们也能自己生产了。在光学方面，我们也掌握了高倍数显微镜和望远镜等设备所用的透镜的磨制和抛光技术。

辛：我想了解一下中国在医疗器材方面的发展。

高：我国的一部分医院已经配备了专门治疗肾衰竭的分离器。X光透视机的使用已经普及农村大部分地区。我们也已经开始发展一些很先进的医疗器材，如激光切割器等，但是我国在这方面的重点还是放在普及一般的器材和药物上。

壬：总的来说，您对中国科学技术在解放以来所取得的进展感到很满意吧？

高：当然，在许多方面我国的科学技术仍落后于世界先进水平。除了落后的基础以外，我们的科研工作还曾遭受刘少奇、林彪和“四人帮”的严重干扰，但是尽管如此，在毛主席革命路线的指引下，我们还是取得了不小的成就，我们相信在不远的将来我们一定会赶上和超过世界先进水平。

LESSON TWENTY ONE

VOCABULARY

作用	zuòyòng	function
转化	zhuǎnhuà	to transform
生产力	shēngchǎnlì	productivity, forces of production
理性(的)	lǐxíng (de)	rational
理性认识	lǐxíng rènshi	rational cognition
绝对零度	juéduì língdù	absolute zero
摄氏	shèshì	celsius, centigrade (thermometer)
超低温	chāodīwēn	ultra-low temperature
超高温	chāogāowēn	ultra-high temperature
毫米	háomǐ	millimeter
汞〔水银〕	gǒng (shuǐyín)	mercury
汞柱〔水银柱〕	gǒngzhù (shuǐyínzhù)	column of mercury
真空	zhēnkōng	vacuum
超高压	chāogāoyā	super high pressure
高能加速器	gāonéng jiāsùqì	high-energy accelerator
电子显微镜	diànzǐ xiǎnwēijìng	electron microscope
望远镜	wǎngyuǎnjìng	telescope
射电天文望远镜	shèdiàn tiānwén wǎngyuǎnjìng	radio astronomy telescope
验证	yànzhèng	to prove, to verify (experimentally)
辐照	fúzhào	to irradiate

繁殖	fánzhí	to breed, to multiply (animals)
突变	tūbiàn	mutation
公共卫生	gōnggong weishēng	public health, public hygiene
扩散	kuòsàn	diffusion
离子注入	lǐzǐ zhùrù	ion implantation
遗传学	yíchuánxué	genetics
单倍体(的)	dānbèiti (de)	haploid
古德巴赫猜想	gǔdébāhe cǎixiǎng	Goldbach Conjecture
亚函数	yàhánshù	meromorphitic function
模型	móxíng	model
已故	yǐgù	the late...(deceased)
造船工业	zàochuán gōngyè	shipbuilding industry
电气设备[电器设备]	diànqì shèbèi (diànqì shèbèi)	electrical equipment, electrical apparatus
电池	diànchí	battery
集层电路[集成电路]	jícéngdiànlù (jíchéngdiànlù)	integrated circuit
运算	yùnsuàn	operation, calculation
功率	gōnglǜ	power
广播	guāngbō	to broadcast
发射	fāshè	to transmit, to launch
自行设制(的)	zìxíng shèzhì (de)	self-designed
导航	dǎoháng	pilot, guide
航海	hánghǎi	navigation
广泛	guāngfān	wide, widely
船舰	chuánjiàn	ships and warships (general term for commercial and naval vessels)

跟踪 [追踪]	gēnzōng (zhuīzōng)	to track, tracking
遥 测	yáo cè	telemetry
回收 [收回]	huīshōu (shōuhuí)	to recover, to find
相 当	xiāngdāng	considerable
控 制	kòngzhì	to control
照相制板	zhàoxiàng zhìbǎn	photoengraving, photogravure
光电管	guāngdiǎnguǎn	phototube
电 视	diànshì	television
胶 卷	jiāojiǎn	film (in a roll)
国 产	guóchǎn	native or locally manufactured goods
转送 [转播]	zhuǎnsòng (zhuǎnbō)	to relay
接 收	jiēshōu	to receive
农机厂	nóngjīchǎng	farm machinery plant
修配厂	xiūpèichǎng	repair shop
排 水	páishuǐ	drainage
监控器	jiānkòngqì	monitoring equipment
炼 油	liányóu	refined oil or gasoline
高倍数	gāobèishù	high (magnifying) power
高精度	gāojīngdù	high precision, high accuracy
磨 制	mózhì	to grind
抛 光	pāoguāng	to polish
制药工业	zhìyào gōngyè	pharmaceutical industry
医疗器材	yīliáo qícái	medical instrument, medical equipment

肾	shèn	kidney
肾衰竭	shènshuāi ¹ jié	kidney failure
分离器	fēnlíqì	separator
X光透规机	è-kè-sī guāng tòushījī	X-ray machine
激光切割器	jīguāng qiēqēqì	laser cutting tool
金刚钻	jīngāngzuān	diamond drill
不胜枚举	bùshèngméijǔ	too numerous to recount
公元	gōngyuán	A.D.
现代化	xiàndàihuà	modernization

SELECTED READINGS FROM CHINESE SOURCES IN ENGINEERING AND TECHNOLOGY

- | | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| 1. Excerpted from <u>New China Self-Reliantly Opens Up Energy Resources</u> (新中国自力更生开发能源资源)
China Council for the Promotion of International Trade,
Peking, 1976. | 288 |
| 2. Excerpted from <u>Major Water Control Project--Designed and Constructed by China</u> (中国自行设计建造的大型水利枢纽工程)
China Council for the Promotion of International Trade,
Peking, 1974. | 292 |
| 3. "China Self-Reliantly Manufactures Machinery", <u>New China's Twenty-Five Years</u> (新中国二十五年), Chao Yang
Publishing Co., Hong Kong, 1975. | 294 |
| 4. Excerpted from <u>China's Textile Industry</u> (新中国的纺织工业)

China Council for the Promotion of International Trade,
Peking, 1975. | 297 |
| 5. "Computer Industry in China", <u>Ta Kung Pao</u> (大公报),
Hong Kong, 1976. | 299 |
| 6. "China's Developing Building Materials Industry", <u>Ta Kung Pao</u>
(大公报), Hong Kong, 1976. | 302 |
| 7. "Numerical Control Machine Tools", <u>Scientific Experiments</u>
(科学实验), Peking, 1976. | 305 |

The language of engineering and technology draws heavily upon physics and other science fields. In fact, much of the research and teaching defined in China as "physics" would, in the United States, occur within engineering departments and technical schools.

The first two of the readings in this section provide a partial review of basic terminology appearing not only in the previous lessons on engineering and technology, but also in other sections of this text. The third and fourth articles, although also fairly elementary, introduce new terms from the machine building and textile industries. Numbers five through seven provide somewhat more specialized discussions of computers, building materials, and electronic machine controls. Together, these articles illustrate the types of Chinese language sources available for general reading about engineering and technical topics, and can be further supplemented with specialized articles found in such periodicals as the Journal of the Central China Engineering College (华中工学院学报), and Architectural Journal (建筑学报).

新中国自力更生开发能源资源

.....

新中国是社会主义国家，它又是发展中国家，能源对国民经济和国防关系重大，必须依靠自己的力量来发展能源事业，不然经济上不能独立，政治上的独立也不能巩固。

像许多国家一样，中国有丰富的能源资源。但在过去，这些资源，如煤矿，掌握在帝国主义手中，只是在新中国成立后，才成为中国人民所有，丰富的矿藏才得到开发利用。中国采取把凡是能利用的各种能源从石油、天然气、煤、水力到沼气、原子能、地热和太阳能都加以开发、利用的原则，以满足日益增长的国民经济的需要。

在发展能源事业方面，采取了大、中、小并举，大搞群众运动的方针，有计划、按比例、高速度地发展。

从“贫油”到 开始出口

解放前，帝国主义极力散布“中国贫油”的谬论，中国的石油工业十分落后，原油和石油产品几乎全部依赖进口。解放后，中国人民在毛主席和中国共产党的领导下，开始有计划地发展石油工业。一九六〇年，当社会帝国主义怀着不可告人的目的，竟然撕毁合同，停止供应石油，妄图以此来破坏中国经济建设的时候，中国的石油工人按照毛主席制定的独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国的方针，用不到三年的时间，开发和建设了大庆油田，使中国的石油工业发生了历史性的变化，实现了石油基本自给。文化大革命中，中国的石油工业出现了大跃进的局面，胜利、大港等油田相继建成，原油产量成

倍增长，一九七四年比一九六五年增长了五点七倍。现在，我国的原油及其成品不但满足了国内建设日益增长的需要，还有一部分出口到国外。

一九七五年是中国石油工业平均每年以增长百分之二十左右的速度持续发展的第十五个年头。经过四分之一世纪的努力，中国已经建立起从石油勘探、油田开发、油田建设、原油加工到科研设计的比较完整的具有一定规模的石油工业基础。现在，中国完全可以依靠本国的力量，独立自主地发展自己的石油工业，石油不但在数量上，而且在品种上可以全部立足于国内。

从“江南无煤”

到出煤

中国的煤炭资源丰富，煤质优良，品种齐全。中国的煤炭工业有悠久的历史，但在解放前，

国民党反动派和帝国主义为了榨取高额利润，残酷地剥削劳动人民，采用了极其野蛮的掠夺式的开采方法，煤矿设备简陋，技术落后，生产水平很低，煤炭工业发展非常迟缓。帝国主义者还竭力散布“江南无煤”的谬论，严重束缚了江南煤炭工业的发展，长期以来，江南用煤不得不千里迢迢地从北方运来。

解放后，广大煤矿工人认真贯彻执行党的“鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义”的总路线，充分发挥和挖掘了原有矿井的潜在生产能力，又新建了一大批新矿井，合理调整了布局，煤炭产量大幅度增长。特别是无产阶级文化大革命以来，中国煤炭工业的成就尤为显著。在这期间，平均每年增加的煤炭产量，比文化大革命前十六年平均每年增加的煤炭产量提高百分之七十七。中国长江以南广大地区的人民掀起了找矿、办矿的

群众运动，找到了大量储煤点，兴办了许多中小煤矿，为改变旧中国遗留下来的北煤南调的局面作出了贡献。

国家在办大型煤矿的同时，鼓励地方以至人民公社办中型和小型煤窑。这样可以充分利用分散的资源，就地生产、就地消费。现在从年产几万吨到几十万吨的县和人民公社办的小煤窑星罗棋布。它们具有投资少、见效快的优点，不但有力地促进了钢铁、农机、化肥、水泥等小型工业的蓬勃发展，而且有助于解决农村生活用煤。

广泛利用各种能源资源

除了石油和煤炭以外，中国还广泛开发、利用各种能源资源。

国家十分重视发展水电站，因为它既经济，又可充分利用我国丰富的水利资源。国家兴建了大型的火力和水力发电站，包括黄河上游全国最大的总发电能力一百二十二万五

千瓦、年发电量五十七亿度的刘家峡水电站。现在，全国几天的发电量就等于解放初期全年的发电量。

解放前，中国农村没有电站。解放后的一九五六年，在农业集体化的基础上，各地结合兴修水利，开始建设小水电站，不但解决农村照明而且为农业机械化提供动力。一九五八年大跃进以来，特别是无产阶级文化大革命以来，全国许多山区人民公社利用山涧、山塘和水库，建造小水电站。在平原地区河流落差较低的地方，采取拦河、筑坝、建闸等办法抬高水位建起小电站。在滨海河流地区的社队，利用海水潮汐办起了潮汐发电站。在青藏高原上，藏族牧民们利用雪山上流下来的雪水，在半山腰的地方建起小水电站。目前，全国农村共拥有小型水电站六万多座，比文化大革命前增长九倍。现在，加上国家大电网供电，全国农村百分之

七十以上的人民公社和百分之五十的生产大队都有了电。小水电站都是靠县、社自筹资金，充分利用当地的资源兴办的，国家无需投资或给少量投资，但能解决农村很大问题。

沼气的推广和利用是我国农村燃料史上很有意义的事件。这是用树叶、农作物秸秆、杂草、人畜粪便等生物能源经过发酵产生可燃气体，不但可用以煮饭、照明，还可作农副产品加工用的小内燃机的动力，既经济又能提供经过发酵的优质有机肥，并改善农村环境卫生。

原子能、太阳能、地热的利用正在开始。

我国在增产燃料、动力的同时厉行节约。八亿人口的国家每人浪费一滴油就很可观。

第三世界有丰富的能源资源。但不少国家被帝国主义判定“贫油”、“无煤”。解放前的中国是帝国主义倾销石油的市场，

他们以石油作为控制中国政治、经济的工具。当时他们也曾宣判中国“贫油”和“江南无煤”。新中国靠自己的力量不但有了油，而且在江南九省都已开发出煤。

随着第三世界人民和全世界各国人民反殖、反帝、反霸斗争的日益胜利，第三世界国家的能源事业一定会有很大发展。

From New China Self-Reliantly
Opens Up Energy Resources,
China Council for the Promotion
of International Trade, Peking,
1976.

中国自行设计、建造的大型水利枢纽工程

人民的愿望

汉江是长江的最大支流之一，发源于陕西省秦岭南麓，在武汉汇入长江，全长一千五百三十公里。汉江流域跨陕西、湖北、河南三省，汉江两岸土地肥沃，资源丰富。

可是，解放前汉江却给中下游两岸人民带来了无穷的灾难。由于上游雨量太大，分布又极不均匀，汛期洪水峰高量大，来势迅猛，下游河槽愈下愈窄，宣泄能力很低，而且常受长江水位的顶托，再加上历代反动政府统治时期堤防年久失修，每遇洪水，极易成灾。据记载，仅从一九三一年至一九四八年的十八年间，就有十一次溃口，九次成灾。一九三五年一次大水，中下游堤防十四处溃口，十六个县、市一片汪洋，武汉市也未能幸免。仅此一次，就淹没耕地四十四万六千公顷，淹死八万余人。

中华人民共和国成立以后，党和人民政府十分重视汉江的治理，派出专门队伍对汉江进行勘测规划，领导中下游人民修堤建闸，取得了抵御洪水的初步成效，接着，便开始对丹江口坝址进行了勘测。在党的社会主义建设总路线指引下，宏伟的丹江口工程开工了。来自湖北、河南两省十七个县的民工，来自全国几十个支援单位的工人和工程技术人员，共十多万大军，云集丹江口，在沉睡了千万年的荒山野岭之间，摆开了战汉江的战场。

人民的力量

建设丹江口枢纽要切断澎湃的汉江，填、挖上千万方土石，浇筑三百万方混凝土。兴建这种大型水利工程，一般来说，需要机械化施工，但当时这个条件还没有完全具备。丹江口的建设者们没有消极等待。他们响应党的号召，贯彻独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国的方针，采用“土法上马”的方法，一面施工，一面作机械化施工的准备，克服了种种困难，保证了工程的顺利进行。

为了清理基坑，浇筑混凝土大坝，必须在右岸河床筑起一道围堰，把江水堵在外面。按照原来的施工方案，修建围堰需要一千多吨钢板桩作基础防渗墙。可是，当时工地没有。有人提出改用木板桩，则需要三千四百立方米高大优质的木材，供应和运输都有困难。推迟工期吗？不能！不能再让汉江再逞凶狂？怎么办？工程局党委发动广大工人、民工和工程技术人员展开讨论。他们认真总结了劳动人民多年来和洪水作斗争的经验，同时又对河床复盖层反复钻探试验，最后确定了以粘土铺盖防渗的土石组合围堰。经过五个多月的紧张战斗，就地取材，挖填土石方近六十万立方米，在汉江水流中筑起了一条长一千三百米、高十三米的大围堰。

筑起了围堰，开挖大坝基坑。风钻不够用，就大量采用人工打眼放炮；没有电铲，就用手镐，用铁锹；没有自卸汽车，就用肩挑人

担出渣。。三十多万立方米土石方的开挖任务，很快就完成了。千年埋藏江底的岩石见到了阳光。混凝土的浇筑开始了。

这种依靠群众，自力更生、土法上马、土洋并举的施工方针，大大加速了工程进度。

.....

机电安装是一项重要工作。为了便于运输，大型水涡轮是做成两瓣出厂的，安装前再焊接成一个整体。这项工作难度大，要求极为精密。年轻的电焊工们依靠集体的智慧，做了认真准备，经过二十多个小时的轮番作业，第一次就获得成功，达到了质量要求。后来，他们又对旧工艺进行了改革，大大提高了安装速度。安装第一台机组时，他们按老工艺用了一年的时间，革新工艺后，安装一台只需用三个月左右的时间。

汉江新貌

丹江口水电站第一台机组于一九六八年十月一日开始发电。一九七〇年，大坝全面达到设计高度，一九七三年，六台机组全部投产，一套国内第一次制造的，一次可以提升一百五十吨驳船的升船机安装完毕，丹江口水利枢纽初期工程胜利建成，古老不驯的汉江，开始了为人民造福的新篇章。

一座长达二千五百米的大坝的建成，在鄂西北、豫西南的万山丛中形成了一个水库。由于这个水库巨大的蓄洪能力，有效地控制了汉江上游的洪水，初步解除了洪水对中下游的威胁。历史上那种“三年两溃，十年九淹”的局面一去不复返了。

豫南、鄂北地区，历来严重缺水，“滴水贵如油，种田为水愁”，产量一直很低，现在已经有条件获得充足的水源。两座引水共六百流量的灌溉渠首工程已经建成，灌渠正在加紧施工。去年，部分地区的农田已经开始受益，获得了从未有过的好收成。

丹江口水电站六台机组的装机容量共九十万瓩，强大的电流输送到湖北、河南两省的许多城市和广大农村，有力地支援这些地方的工农业生产。

江丹口水利枢纽的建成，有效地控制了汉江水量的蓄泄，使汉江中下游河道常年基本保持稳定，改变了过去航道经常变更，不能正常通航的情况。汉江上游原来河道狭窄，水流湍急，航运困难。现在，一百五十吨驳船经升船机过坝，可直达上游一百五十公里的地方，大大促进了城乡物资交流。

此外，一个广阔的人工湖的出现，还为发展水产养殖事业创造了极为有利的条件，几年来，库区已放养大量鱼苗，两个国营渔场已初具规模。

From Major Water Control Project --
Designed and Constructed by China,
China Council for the Promotion of
International Trade, Peking, 1974.

中国自力更生制造机器设备

立足于国内，自力更生地制造机器设备，是中国国民经济迅速发展的重要因素。二十五年来，中国已建成一大批大型骨干企业和几万个中小型工厂，并且按照国民经济发展的需要，分别建立了冶金和矿山设备、发电设备、石油和化工设备、轻工和纺织机械、汽车、拖拉机、机床、仪器、仪表、造船等制造行业。目前，中国机械工业已有相当基础，门类比较齐全，布局比较合理，配套能力有了显著提高，已为国民经济各部门提供了大量的成套设备。仅以一九七三年与无产阶级文化大革命前的一九六五年相比，为发展钢铁等原材料工业所提供的矿山和冶金设备分别增长了四倍和四倍半，汽车、机床、石油设备、发电设备的产量分别增长了一点七倍到六倍多。

在旧中国，几乎没有自己的机械制造工业，只能修配和生产一些小电机、小水泵等极简单的产品。它的机器设备主要靠进口，这是旧中国殖民地、半殖民地工业的一个特点。

新中国一建立，它就确定依靠自己的力量来发展机械工业，逐步用自己的设备来武装国民经济各部门。这是贯彻毛主席“独立自主、自力更生”的方针的一个重要方面。一九五三年，开始了第一个五年计划建设，到一九五七年第一个五年计划胜利完成时，中国人民已经有了自己的飞机、汽车、机床、发电设备、冶金和矿山设备等一系列新的机械制造工业。

农业是中国国民经济的基础。而“农业的根本出路在于机械化”。一九五八年大跃进以来，特别是无产阶级文化大革命以来，农业机械的制造有了较大的发展。目前，全国二十多个省、市、自治区，都建立了拖拉机厂和动力机械厂，除个别边远地区外，绝大部分的县建立了农机修造厂，一九七三年比一九六五年，拖拉机、手扶拖拉机、排灌动力机械、收获脱粒机械、农副产品加工机械等主要农机产品都几倍或十几倍地增长。近几年来，机械工业工

人、技术人员同农村人民公社贫下中农一起，制造了一批具有先进水平的、适合各地耕地和地理条件的耕作机械和排灌机械，使全国机耕面积、机电排灌面积进一步扩大。

中国机械工业部门为了武装全国的基础工业，注意制造发展钢铁工业所需要的冶金和矿山设备。中国已能自行设计制造多种型式的采掘、洗选、烧结、运输、冶炼、轧钢等设备，可以成套地装备大中型铁矿、有色金属矿和钢铁联合企业。从一九五七年到一九七三年，为鞍钢、武钢、包钢等大型钢铁企业提供了大量的轧钢设备，为增加我国钢材品种创造了条件。目前，中国生产的钢种达到一千多种，钢材的品种规格达二万多种。汽车、拖拉机、重型机械、精密仪器仪表等制造部门，铁路交通、石油化工等工业部门所需要的钢材品种都能够自己生产。

旧中国从一八七六年到一九四八年七十三年间，只建了二十多处煤矿。新中国成立二十五年中，除了用成套设备武装和改造一批老矿外，还兴建了一大批新的大型、中型矿井。建设这些煤矿的绝大部分成套设备，都是中国自己制造的。

新中国继一九五八年试制成功世界第一台一万二千瓩的双水内冷汽轮发电机组之后，一九六九年又制造成功十二万五千瓩的双水内冷汽轮发电机组，接着二十万瓩的双水内冷汽轮发电机组也相继投产发电。随着电力工业装备不断加强，发电量逐年增加。现在全国几天的发电量就等于一九四九年全年发电量。目前，中国不仅沿海的电力工业有了很大发展，而且依靠自己制造的设备，在内地建设了一批新的电力工业基地。

为了多快好省地发展机械工业，尽快地满足国民经济迅速发展的需要，各地机械工业企业坚持群众路线，充分发动工人、技术人员大搞技术革新，解决设备制造中的许多困难。许多具有先进水平的大型矿山、冶金、石油、化工等设备，在缺乏大型加工机器的情况下能够制造出来，一条重要的办法是依靠广大工人群众。“蚂蚁啃骨头”，是中国机械工业的一项重大的工艺创造。它的意义就在于集中工人群众智慧，在缺少大型设备情况下，用小设

备加工制造的办法，同样可以造出大型的机器。现在，虽然中国机械工业获得很大发展，但“蚂蚁啃骨头”的精神，仍然在整个机械行业中继续发扬。

发动群众制造新设备的另一个办法是充分挖掘企业潜力。机械工业部门打破行业界限，分工协作，调动各方面的积极因素，集中力量制造设备。江苏省过去没有重型机器厂，不能生产矿山冶金设备。在无产阶级文化大革命中，为了向南京钢厂提供成套的矿山冶炼设备，全省组织了十几个部门、二百多个企业协作，仅用三年时间，就制造出三万多吨的矿山和冶炼设备，用一年时间，试制成功六五零毫米轧棍（指直径）的中型轧机。

中国坚持工人、干部、工程技术人员三结合以及设计部门、使用部门、制造部门三结合的办法，进行机械产品设计。这种办法集中了各方面的正确意见，发挥各种人材的特长，大力开展产品设计改革，使设计的产品既符合使用单位的要求，又便于制造单位成批生产，节省原材料和人力，降低成本，提高产品质量。近年来，中国许多重要机械产品以及一些具有先进水平的产品如大型高炉、转炉以及大型座标镗床、磨床、数字控制机床、全误差式单面啮合齿轮检查仪、潜孔机、特大口径水泵等，都是坚持三结合办法设计出来的。

From New China's Twenty-Five Years,
Chao Yang Publishing Co., Hong
Kong, 1975.

新中国的纺织工业

.....

生产蓬勃发展

解放前我国纺织工业发展极为迟缓，从一八九〇年在上海建立第一个纺织厂，到一九四九年全国解放，六十年内总共只建成五百万纱锭，而且其中有一半是外国资本家投资的，毛、麻、丝等行业则寥寥无几。当时，全国纺织工业的发展极不平衡，纺织工厂都集中在沿海少数城市。新中国成立后，没收了官僚资本主义的纺织企业，建立了社会主义的国营纺织企业，对私营资本主义的纺织企业实现了社会主义改造，并且有计划地建设了一批又一批的新的社会主义国营纺织企业。经过史无前例的无产阶级文化大革命，粉碎了刘少奇、林彪修正主义路线的干扰和破坏，我国纺织工业的发展更加迅速，八年增加的棉纺锭子就接近解放前六十年的发展总数。现在，我国纺织工业的布局已发生了深刻变化，全国纺织企业在各省、市、自治区星罗棋布，遍地开花。连边疆的西藏、新疆也都建设了现代化的纺织工厂。现在，内地的棉纺锭已接近全国的一半。

我国纺织工业的生产增长很快。一九七三年全国纺织工业的总产值比一九四九年增长了五倍，棉纱、棉布产量增长四至五倍，呢绒、毛绒、麻袋、厂丝和针织复制品的产量则分别增长了十至十八倍。一九七四年又有了新的增长。解放前，我国大量地进口纺织品。现在，我国生产的纺织品，除保证全国广大城乡人民的基本需要外，还为出口贸易提供了丰富的货源，目前每年出口的棉布数量相当于解放初期全国的棉布产量。

我国生产的纺织品质质量也有显著提高，品种大大增多，花色丰富多彩。现在，上海、天津、江苏等省、市一年就能够生产三、四千个花色品种。纺织品的中高档产品的比重逐步增加。特别是文化大革命以来，为广大人民喜爱的棉的确良等各种化纤纺织品发展迅速。一九七四年化学纤维的产量比一九六四年增长了三点三倍，品种也有增加，不仅有棉型化纤纺织品，而且还有仿毛、仿麻、仿丝绸的化纤纺织品。丝绸是我国历史悠久的传统商品。解放后我国的植桑、养蚕、缫丝、织绸和印染技术都得到了迅速恢复和发展，丝绸的品种、花色增加很多，产量有很大提高。一些老的丝绸厂，经过技术改造，犹如枯木逢春，欣欣向荣；用现代化技术装备的新的丝绸厂，如同雨后春笋，纷纷建设起来。素称“丝绸之乡”的浙江丝绸工业，不断更新设备，迅速形成了一个比较完整的丝绸工业系统。该省生产的绸缎，花色品种已从原来的几十种增加到一千多种。

原料基本自给

发展原料生产是独立自主地发展我国纺织工业的首要条件。在旧中国，纺织厂用的原料半数以上依赖进口，纺织工业不能独立自主地发展。新中国成立后，经过土地改革，生产力得到解放，广大棉农走农业集体化的道路，国家把棉花生产纳入国家计划，积极鼓励棉农生产，并组织农业科学工作者深入农村，与农民结合，改良培育棉种，现在全国共培育了一百多个棉花新品种，棉花质量显著提高，不少原来不产棉花的地区，现在也有了大片新棉区，

为改变纺织工业的布局提供了有利条件。棉花产量迅速增加,全国解放以来,棉花增产四点七倍,黄麻增加了十多倍,羊毛、蚕茧也都几倍地增加,现在我国纺织工业原料基本上做到了自给。在发展农业原料的同时,纺织工业还贯彻执行了天然纤维与化学纤维并举的生产方针。使用化纤的比重逐年增加,更好地保证了纺织工业的持续发展。如今,不仅能生产人造棉、人造毛、人造丝和富强纤维等粘胶纤维,还生产了涤纶、锦纶、腈纶、丙纶、氯纶等各种合成纤维,初步形成了一个具有一定规模的化纤行业。

自力更生解决设备

发展纺织机械制造工业,自力更生地解决设备问题,是我国独立自主地发展纺织工业的又一重要条件。在旧中国,只有屈指可数的几家纺织机械厂和器材厂,设备简陋,技术落后,只能搞一些修配性生产,当时的纺织设备和器材,几乎全靠进口。还在解放初期,国家就对这些工厂进行扩建和技术改造,并新建了一批纺织机械厂和纺织器材厂,采取专业分工、协作配套的办法,自行设计、制造了成套的棉、毛、麻、丝、针织、印染设备和一千多种纺织器材,机械性能和水平有很大提高,例如新梳棉机的台时产量比解放初期的老梳棉机提高了四倍。现在我国不仅能够用自己生产的纺织机器装备自己,而且还能出口成套的纺织机械。

二十多年来,我国纺织工业在科学技术方面取得了许多可喜的成就,如在文化大革命中研究成功的自动缫丝机,使缫丝工人从繁重的体力劳动中解放出来,产量比原来的缫丝机提高一倍,劳动生产率提高百分之五十。近年来,上海羊毛衫行业在生产中运用电子技术,获得显著成绩,通过技术革新和采用新设备,使纺织工业的生产和劳动条件大大改善。

出口不断增长

在纺织工业发展的基础上,我国纺织品出口贸易有了迅速的扩大,尤其是近几年来,随着我国同越来越多的国家建立了外交关系和贸易关系,我国纺织品的出口额有了更大的增长,其中传统的出口品种,如丝绸、抽纱等,出口数量不断增加;解放后发展起来的出口品种,如棉布、呢绒、混纺织物、针织品、服装等,出口数量则成倍增长。一九七三年我国丝绸出口比一九六五年增长五·三四倍,比一九五二年则增长四十四倍。一九七三年服装出口比一九六五年增长四·六七倍。目前,我国纺织品已经销售到一百二十多个国家和地区,深受消费者的喜爱和欢迎。

.....

From China's Textile Industry, China
Council for the Promotion of
International Trade, Peking, 1974.

我国的电子计算机工业

近几年来,不少国外的电子计算机专家到我国参观访问后,对我国电子计算机工业发展的进度表示惊异。他们认为值得称道的有两方面,一是中国电子计算机生产发展的速度,其次是电子计算机在中国的用途日益广泛,本届交易会介绍的专门生产电子计算机的上海无线电十三厂的事例,是我国电子计算机工业发展的缩影。

我国生产电子计算机的能力,与西方一些工业国家比较还不算很高,目前我国生产的电子计算机还处于「第三代」——集成电路电子计算机,正在努力迈向「第四代」——大面积集成电路电子计算机。但正如一些国外电子计算机专家所说的,看中国电子计算机工业的发展要从历史发展的角度去看,我国过去不要说没有电子计算机工业,连电子工业还是门解放后才兴起的工业,怎样制造电子计算机对我国来说是很新的课题。

以上海无线电十三厂为例,该厂是由上海的一家普通的无线电仪器厂的一个电子计算机试制小组发展扩大而成的。试制小组于一九六六年文化大革命初期从原厂独立分离出来,专门从事电子计算机的研究试制工作。换句话说,即上海无线电十三厂在当时才开始试制电子计算机的。一九六六年,该厂试制成功每秒运算一万次的晶体管电子计算机,体积较为庞大,运算能力较低;一九六八年,该厂即来了一个飞跃,开始试制每秒运算十万次的试制「第三代」电子计算机。一九七零年开始试制每秒运算一百万次的TQ-6集成电路数字电子计算机,现在不仅试制成功,并已小批量生产。一九六六年至一九七零年的短短五年间,从一个不到一百人的小厂发展为一个颇具规模的专业工厂,从一万次发展到一百万次,这个发展速度无怪乎使国外的电子计算机专家感到惊奇。

从交易会展出的各式电子计算机的图片和实物,可以看到该厂生产的电

子计算机型号越来越多,应用的范围越来越广。目前,该厂电子计算机的生产紧密地与各行各业的生产结合起来,把电子计算机更好地及更广泛地应用在生产的各个方面,提高生产效率,加速社会主义建设步伐。

一九七三年底,该厂工人和技术人员以六十八天时间,制造成功控制羊毛衫针织横机群控的电子计算机。随着上海工业的发展,各行各业对电子计算机的需求殷切,该厂工人和技术人员深入到各厂,与工厂工人一起研究,根据各种生产工序的情况,试制各种型号及应用功能的电子计算机。这两年间,先后制成十多种型号的电子计算机,如TQ-15小型多功能电子计算机,是我国自行设计的,采用双列直插式集成电路元件的电子计算机,每秒运算五十万次,它能满足科学计算、实时控制、数据处理等要求。由于采用积木化结构,具有体积小、可靠性高等优点。这台机器试制,得到许多单位大力支持,是社会主义大协作的丰硕成果。目前该种电子计算机已投入批量生产。其他的控制电力系统、机床加工、注塑机、电子束制版机等电子计算机,深受各工厂的欢迎。在研制过程中,该厂工人和技术人员还培养各厂的人员,使他们学会操纵应用这些电子计算机。去年,该厂工人为了要向二十五周年国庆献礼,成功制造了一台医用数据处理计算机。这台电子计算机是根据我国生物学和医学研究的实际需要而研制的。它配用在脑电图机、心电图机和针麻仪上,用以将人体测得的脑电、肌电、心电和神经动作电位等生物信息进行实时处理,可将脑电诱发电位这类淹没于噪声中的微弱信号,清晰地显示出来,记忆示波能将一次性高速信号存贮下来,再现在荧光屏上,便于观察和记录等,为针麻理论研究提供了新的设备,使电子计算机为提高人民的健康服务。这种机器今年已批量生产,一些医院并开始应用。

除了工业、医药用途之外,该厂还生产一些为农业生产服务的电子计算机,如探测气象的电子计算机等。为了把电子计算机推广到各行各业中,该厂工人和技术人员于今年六、七月间分别到各生产单位去,征求意见,改进设计,提高质量,发展新品种,把应用的范围进一步扩大,使电子计算机生产的路子越走越宽广。

在参观这个厂展出的各种型号的电子计算机的图片和实物，人们发现，这些电子计算机的型号首两字都是T Q，如医用数据处理计算机的型号是T Q—19。听讲解员说，T Q两字是「图强」的汉语拼音字的首两个字母，意思是说，这些电子计算机是工人、技术人员和干部坚持奋发图强，走自己工业发展道路的成果。从这些电子计算机生产过程来看，配上这个饶有意义的型号名称，的确是很恰当而且富有启发性的。

From Ta Kung Pao, Hong Kong, 1976.

发展中的我国建筑材料工业

建筑材料的生产和应用,在我国具有悠久的历史。远在几千年前,劳动人民就开山采石,烧制砖瓦,建造房屋;历代都建筑了很多坚固的宫殿、桥梁、涵洞和其他宏伟的工程,有的直到现在还完好保存着;我国开发瓷土,制造陶器也是很早的。这都为我国的灿烂文化增添了异彩。由于我国长期处于封建主义的统治下,特别是近百年来沦为半殖民地半封建社会,因此,解放前我国建筑材料工业发展非常缓慢,基础十分薄弱。全国解放以后,在中国共产党的领导下,在毛泽东主席的无产阶级革命路线指引下,我国建筑材料工业获得了迅速的发展。

建国二十六年来,各种建筑材料的产量,比解放初期增长了十几倍到几十倍。一九七四年同一九四九年相比,水泥增长五十多倍,平均每年递增百分之十八。平板玻璃增长十几倍,平均每年递增百分之十。卫生陶瓷增长二百多倍。砖瓦增长二十多倍。建筑材料的品种也显著增加,除水泥、平板玻璃、建筑卫生陶瓷、油毡和各种墙体屋面材料外,还有水泥制品、石棉制品、石棉水泥制品等品种。水磨石、大理石、花岗石的生产,发展也很快。一九五八年以来,玻璃纤维、玻璃钢等新型材料工业从无到有,由小到大,迅速发展。伟大的无产阶级文化大革命和批林批孔运动,使建筑材料工业进一步加快了前进的步伐,发展了一些新型建筑材料,反映了我国建筑材料工业生产水平的不断提高。目前,我国生产的水泥品种已不再是单一的硅酸盐系统,还有铝酸盐和磷酸盐系统,包括快凝、快硬、高强以及专供大坝、油井等使用的特种水泥。平板玻璃工业除生产各种厚度的建筑玻璃外,还生产平型、弯型的钢化玻璃以及磨光、夹层、压花、夹丝、吸热玻璃和玻璃管等品种,基本上适应了国民经济建设发展的需要。在墙体屋面材料方面,仅用各种工业废渣生产的新品种,就有炉渣砖、煤矸石砖、煤矸石空心切块、粉煤灰砖、

轻质保温砖、各种灰渣瓦、矿渣空心切块、粉煤灰切块、泡沫切块、加气混凝土切块和屋面板、大型墙板等，还有利用其他地方资源生产的灰砂砖、页岩砖、各种轻骨料和轻骨料混凝土墙板、屋面板、以及空心石灰隔墙板等新型轻质材料。

我国建筑材料工业的蓬勃发展，是各地建材企业广大职工和科技人员在各级党委的正确领导下，认真贯彻执行毛主席革命路线，坚持“独立自主、自力更生”方针，深入开展“工业学大庆”的群众运动所取得的成果。

我国建筑材料工业认真贯彻执行了中央企业和地方企业同时并举、大中小企业同时并举、土洋并举等一整套“两条腿走路”的政策。建国以来，全国各地陆续建设了一批大型水泥厂、平板玻璃厂、玻璃纤维厂、水泥制品厂等作为骨干厂；同时，积极发展了一批中小型建材企业。特别是无产阶级文化大革命以来，小水泥厂、小玻璃厂、小玻璃纤维厂等企业，犹如雨后春笋大量涌现，大大改善了建材工业的布局。现在，全国绝大多数的县都建立了规模不等的小水泥厂，厂子总数比文化大革命前增长了十一倍。目前，这些小水泥厂的产量已占全国水泥总产量的百分之五十以上。山西省昔阳县，有一个大寨水泥厂，设计能力为年产七千吨水泥。该厂职工自己动手改造了原料烘干系统，自制了破碎机、烘干机，改进了配料系统，使年产量达到了二万多吨。江苏省南京市从一九七零年起，组织十二个区属和街道工厂，因陋就简，土法上马，利用废旧设备积极进行玻璃纤维的试制和生产，经过几年的努力，从制球、拉丝、织布到制造设备，都已成龙配套。在整个江苏省，小玻璃纤维厂的生产能力已达到大厂的将近一半。

我国的建筑材料产品，除了在建设厂矿、城乡住宅、桥梁、道路以及兴修农田水利等工程上发挥了重要作用外，还是现代工业技术的重要原材料。由于大多数建材产品具有耐高温、耐腐蚀、电绝缘、高强度等优良性能，越来越广泛地应用于冶金、化工、机电、交通和科学技术等各个部门。如采用玻璃、玻璃钢、陶瓷等材料制造石油、化工等部门用的容器、管道和其他设备，不仅节约了很多不锈钢、铅、铜和橡胶，而且解决了化工工业中抗腐蚀

的一些“老大难”问题，延长了设备的使用寿命，提高了产品的质量。用玻璃纤维代替棉布和丝绸作电气绝缘材料，可使电机的体积缩小三分之一，绝缘等级提高二至四级。以玻璃纤维和合成树脂为原料制成的玻璃钢，重量轻、强度高、耐高温、抗腐蚀，用它制造船只、汽车、活动房屋，煤矿坑柱和各种机械的外壳、部件，效果很好，深受用户欢迎。近几年来发展起来的珍珠岩制品，已在我国冶金、化工等部门的高温、深冷、绝热工程上广泛应用，效果良好。

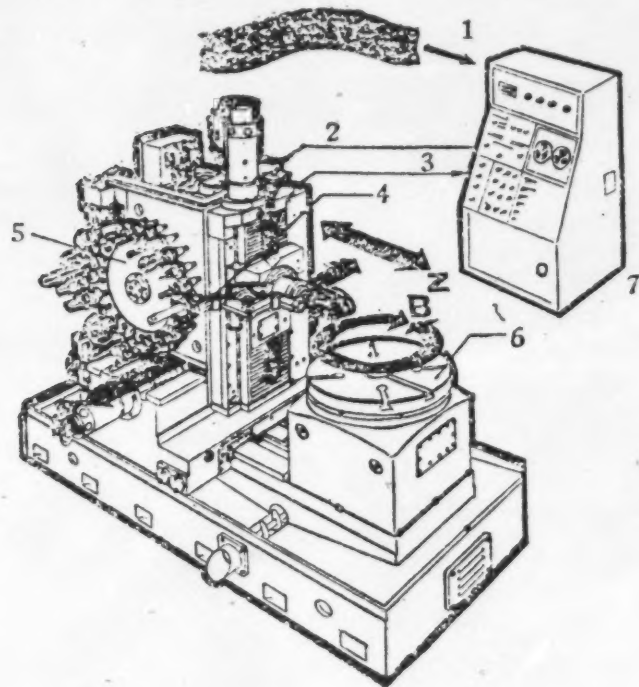
From Ta Kung Pao, Hong Kong, 1976.

自动换刀 数字控制机床

自动换刀数字控制机床(图1)是一种高效率、高精度、高度自动化的金属切削机床。也可以说是加上自动换刀装置的数字控制机床(又叫加工中心)。它适用于中小批量零件生产,可以节省大量的工艺装备,缩短生产准备周期,对发展机械新品种具有重大意义。

图1. 自动换刀数字控制机床结构示意图

1. 穿孔纸带; 2. 控制指令和坐标数据; 3. 完成信号和数据;
4. 机床手; 5. 刀库; 6. 分度转台; 7. 数字控制柜;



我们知道,零件的加工方式与它的生产批量关系十分密切,如齿轮减速箱箱体零件(图2),几个面都要进行加工,加工过程中,需要用四十多种刀具。这种零件如批量很大,最好安排在组合机床自动线上进行生产,即根据零件的形状、尺寸和加工要求设计专用的动力头,采用专用刀具组成多台机床构成的专用自动生产线。但是,针对一种或几种相似零件设计的专用自动线,不能适应千变万化的多品种、中小批量生产。因此,如果零件批量不大,就不适宜用组合机床自动线生产。而用通用机床加工,则因生产效率低,周期长,不能满足日益发展的工业生产的需要。

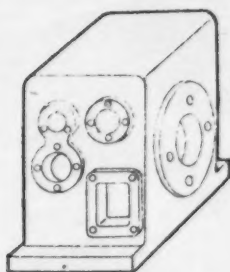


图2. 齿轮减速箱箱体

为了提高多品种、中小批量零件的生产效率,从事机械工业的人们在生产科学实验过程中进行了多种尝试,研制了数字控制机床,在此基础上,进而发展成自动换刀数字控制机床。

自动换刀数字控制机床形式多样,但都由自动换刀装置、机床主体和数字控制装置三部分组成,并具有下述几个基本特点:

1、机床具有多工序加工能力,零件在一台机床上经一、二次装卡后,能集中地完成铣、钻、镗、铰和攻丝等各类加工;

2、机床由数字控制自动完成整个加工过程；

3、机床有自动换刀装置，加工零件需要的全部刀具预先存放在刀库里，换刀装置自动把刀具送到主轴上进行加工或送回刀库；

4、机床有回转工作台，靠工作台转动进行多面加工。

在毛主席无产阶级革命路线指引下，在无产阶级文化大革命和批林批孔运动的推动下，北京第八机床厂，在上级党委的领导和关怀下，在兄弟单位的大力支持下，研制成功了JCS—013自动换刀数字控制卧式镗铣床。

这台机床的研制成功，是贯彻执行毛主席“工业学大庆”的指示，坚持政治挂帅，发扬“独立自主、自力更生”精神，走“三结合”道路，开展大协作的新成果，它有力地表明：文化大革命和批林批孔运动推动了机械工业的发展，自动换刀数字控制卧式镗铣床的诞生，标志着我国机床工业迈向新的水平。

JCS—013自动换刀数字控制卧式镗铣床是自动换刀数字控制机床的一种。该机床的自动换刀装置由四排链式刀库、机械手架、机械手臂和两个机械手（装刀手、卸刀手）组成。刀库可储存六十把刀，刀具装在刀套内，刀套随链条转动，把需交换的刀具送到换刀位置，机械手架能上下移动，使机械手对准各排刀套或主轴，机械手臂可回转一百八十度，对着主轴（主轴上换刀）或对着刀库（刀库上换刀）。机械手臂还可以伸缩，手臂的伸缩和机械手的拔刀运动相配合，共同完成刀具交换（图3）。

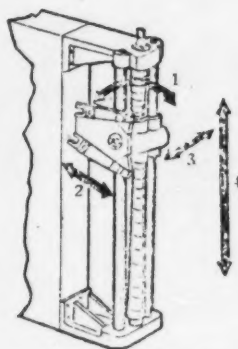


图3. 机械手结构示意图

1. 大臂回转运动； 2. 手臂伸缩运动； 3. 拔刀运动； 4. 升降运动

机床主体与通用机床相似。它有一个回转工作台，靠回转工作台自动分度，使工件的各个面都能得到加工。

数控装置的作用是接受打在纸带上的程序指令，控制机床主体和自动换刀装置动作，使之按人们预定的程序自动地进行加工。

在这台机床上加工如图2所示的箱体零件，大致过程是：

在加工之前先根据零件图纸编制程序，穿成纸带，预制毛坯并准备刀具、夹具等。然后把刀具装入刀库，将夹具和零件毛坯按要求装在机床上，把纸带装入数字控制装置里，作好加工前的准备工作。

开动机床后，在数字控制装置的控制下，按穿孔纸带所规定的下列程序自动工作：

1、装刀机械手从刀库中取出第一个工序用的铣刀，把它放到主轴上，然后机械手臂转回刀库；

2、主轴箱下降，主轴转动，开始铣平面，铣完第一个面，工作台转过一个角度，再铣第二个面，直到所有的面都铣完。机床加工的同时，自动换刀装置准备好第二个工序用的钻头；

3、第一个工序完成后，根据纸带指令，主轴箱又回到换刀位置，作好换刀准备，然后机械手臂转过来，卸刀手取下主轴上的铣刀，装刀手把钻头装到主轴上，换刀完成后，机械手臂又转回刀库；

4、机床进行第二个工序加工，同时自动换刀装置把铣刀放回刀库，准备好第三个工序用的刀具。

如此一直加工到完成零件全部工序，机床自动停止。取下成品，装上另一个毛坯，再按起动按钮，就可继续自动加工第二个零件。

如果加工零件的形状、尺寸不同，只要调整机床，重新更换事先做好的穿孔纸带，更换一些简单的夹具、更换一些标准刀具，而不需要设计制造专用刀具和模具。因此，具有很大的“灵活性”，而且生产准备时间短，适用于多品种，中小批量生产。

该机床采用标准系列的刀具。刀具的夹持部分即刀柄的尺寸、刀具夹紧

端头尺寸,机械手夹持部位尺寸等也都符合标准。因此,大大缩短刀具准备时间,而且刀具可以通用于几台机床。

由于采用了数控装置、刀库控制装置和主轴无级调速系统,大大减少了加工辅助工时,使机床实际开动率得以大大提高。例如,一般手动操作的通用镗床的实际开动率是15~20%,而自动换刀数字控制机床的实际开动率可达75~80%。

这台机床具有自动换刀数字控制机床加工零件尺寸稳定的特点,零件可在一台机床上经一次或两次装卡,完成全部加工,消除了在人工操作时人为的质量误差,同时避免了零件在运输中的磕碰拉毛,因此零件质量好。

采用自动换刀数字控制机床可减少机床台数、减少工夹具和在制品,因而可减小车间面积简化生产管理。

为了更充分地提高自动换刀数字控制机床的动态加工的稳定性,JCS—013自动换刀数字控制卧式镗铣床采用了横床身及框式动立柱的总体布局,使工作台在全行程范围内没有悬伸,保证机床在加工过程中能达到较高的精度。框式动立柱可均匀分担载荷,受热均匀,具有良好的热对称性,热变形对机床精度的影响小。由于立柱移动,减少了工作台与床身之间的层次,提高了刚度,而且避免了一般镗床由于镗杆悬伸所引起的加工孔中心线的弯曲、偏移等现象,提高了加工精度。该机床的工作台、立柱拖板均采用镶钢的滚动导轨,大大减轻了导轨之间的摩擦系数,提高了机床的灵敏度。并研制了定位牙嵌式电磁离合器,提高了链式刀库定位的准确性。研制的对刀仪,使得在重新刃磨刀具之后,能很快地把刀具调整到要求的长度尺寸或者径向尺寸,大大减少了试切对刀的时间。

自动换刀数字控制机床是一种新型的机床,随着科学技术的发展、工业水平的不断提高,日臻完善,更充分地显示出它的优越性,将更好地为社会主义建设服务,发挥其应有的作用。